А. Ф. ГАММЕРМАН

КУРС ФАРМАКОГНОЗИИ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Новое, шестое, издание учебника «Курс фармакогнозии» по форме изложения в основном соответствует пятому изданию, но согласовано с новой программой по фармакогнозии.

В просмотре и переработке учебника, а также в сборе новых литературных данных приняла большое участие доктор фармацевтических наук Д. А. Муравьева, за что приносим ей глубокую благодарность.

Размещение глав и разделов, а также отдельных объектов согласовано с новой программой (за некоторыми исключениями).

Введена новая глава: «Сырье, содержащее производные флавона, антоцианидина, хромона и кумарина», соответствующая имеющемуся в программе разделу: «Сырье, содержащее производные γ-и α-пирона». Помещена эта глава между главами о гликозидах и дубильных веществах. В этот раздел перенесен ряд соответствующих объектов и включено несколько новых. В соответствии с программой помещена глава: «Сырье антигельминтного и инсектицидного действия», куда перенесен ряд противоглистных объектов из других разделов.

В число объектов животного происхождения добавлено — пчелиный яд, маточкино молочко и змеиный яд.

Введено около 30 новых объектов, разрешенных за последние годы к применению в научной медицине. Все же этим не исчерпывается весь новый ассортимент. Во избежание перегрузки материалом не дано развернутого описания всех многочисленных растений, входящих в известный «сбор Здренко», допущенный к употреблению как противоопухолевое средство, и растений, входящих в новые сложные препараты ВИЛАР (акофит, мерифит, ангинол и др.). Из их числа дано описание лишь для некоторых наиболее интересных растений. Другие же включены в «Определители для цельного сырья» и частично «для резаного сырья» (исключая перерабатываемые в свежем виде), чтобы иметь возможность идентифицировать даже редкое сырье. В связи с этим определители для цельного и резаного сырья в значительной степени расширены и переработаны.

Ряд устаревших, вышедших из употр[illegible]я растений, частично исключен, а частично дан в виде мелких [illegible]еток.

Изменения в тексте имевшихся в V издании объектов коснулись главным образом данных по химическому составу отдельных растений, переработанных с учетом новых литературных сведений.

Анатомия растительного сырья несколько урезана, и часть рисунков снята, принимая во внимание выход в свет специального руководства к практическим занятиям по микроскопии А. А. Долговой и Е. Я. Ладыгиной [1].

Методы фитохимического анализа сырья, необходимые для проведения лабораторных занятий, как и в издании V, не могли быть помещены, так как этого не позволяет объем книги, поэтому мы отсылаем к фармакопее и к руководствам по фитохимическому анализу.

Исключен список литературы, а самая необходимая дополнительная литература приведена в подстрочных примечаниях; это оправдано наличием библиографического справочника по лекарственным растениям [2].

Иллюстрация несколько обновлена, и часть рисунков растений заменена фотографиями.

Фотографии выполнены Г. Н. Кадаевым, в оформлении помогал И. И. Гром, которым и приносим благодарность.

---

[1] А. А. Долгова и Е. Я. Ладыгина. Практикум по фармакогнозии. М., 1966.

[2] Л. А. Уткин, А. Ф. Гаммерман, В. А. Невский. Библиография по лекарственным растениям, Изд. АН СССР, 1957.

ВВЕДЕНИЕ

Фармакогнозия — наука, изучающая лекарственное сырье и продукты растительного и животного происхождения. Лекарственным сырьем (лексырьем) принято называть высушенные растения и животные или их части, органы и выделения, употребляемые в медицине с профилактической и лечебной целями. Продуктами же именуются объекты, полученные путем первичной переработки растений или животных, например эфирные и жирные масла, смолы и пр.

Хотя лекарственные растения изучаются в фармацевтических и медицинских учебных заведениях с давних времен, но название предмета «фармакогнозия» возникло лишь в середине XIX в. и происходит от греческих слов «фармакон» — «лекарство» или «яд» и «гнозис» — «знание». Предметом современной фармакогнозии преимущественно являются материалы растительного происхождения и лишь несколько объектов — животного происхождения.

Поскольку лекарственные средства, включенные в фармакопею, почти на 40% растительного происхождения, то понятно значение фармакогнозии как специальной дисциплины в системе фармацевтического образования.

Для успешного усвоения студентами фармакогнозии необходимы основательные знания ботаники, органической химии и биохимии. Знание же фармакогнозии необходимо для курса технологии лекарств и галенового производства, где изучается переработка растительного сырья и изготовление из него препаратов; для курса фармацевтической и судебной химии, где изучаются алкалоиды и другие природные соединения, получаемые из растений, а также для прохождения курса фармакологии, трактующей о действии и применении лекарственных средств.

Задачей преподавания фармакогнозии является ознакомление с живыми производящими растениями, их местообитаниями, методами выявления зарослей, сбором и сушкой растений, с правилами приемки сырья на заводах и складах, со свойством сырья и его химическим составом, с методами анализа сырья для его распознавания, определения чистоты и доброкачественности,

Объем предмета составляет ассортимент лекарственного сырья официнального — входящего в Государственную Фармакопею СССР IX издания, и неофицинального, предусматриваемого Государственными общесоюзными стандартами (ГОСТ), Временными техническими условиями (ВТУ) и Межреспубликанскими техническими условиями (МРТУ), а также новых растений, разрешенных к применению Фармакологическим комитетом. Многочисленные же народные лекарственные растения, отечественные и зарубежные, предметом преподавания не служат.

Курс фармакогнозии разделяется на теоретические и практические занятия.

Учебник в основном обеспечивает изучение теоретического курса. Он разделен на общую и специальную части. В общей части рассматриваются основные общие вопросы, история фармакогнозии и вопросы организации лекарственно-сырьевого промысла. Специальная же часть включает изучение отдельных лекарственных растений и сырья. В настоящее время в СССР фармакогностический материал принято располагать по химической классификации, группируя растительное сырье по действующим веществам, допуская отступление для некоторых химически недостаточно изученных объектов, которые классифицируют по фармакологическому действию.

При изучении отдельных растений усваиваются следующие вопросы.

1. Названия на русском и латинском языках для производящего растения, семейства и используемого сырья и в ряде случаев главнейшие синонимы. Названия растений и семейств приводятся по официальному тридцатитомному труду «Флора СССР» (издание Академии наук СССР). Кроме того, каждый вид лекарственного сырья имеет свое сырьевое фармацевтическое латинское и русское название, под которым оно значится в фармакопее или ГОСТе и прописывается врачами в рецептах. Эти названия составляются обычно из двух слов: одно указывает на употребляемый орган растения (Cortex — кора, Flores — цветки, Folium — лист, Fructus — плод, Herba — трава, Radix — корень, Rhizoma — корневище, Semen — семя); другое слово составляет присвоенное данному объекту наименование. Оно часто совпадает с ботаническим названием рода соответствующего растения, например: Radix Taraxaci — корень растения Taraxacum officinale; Folium Hyoscyami — лист растения Hyoscyamus niger. Однако довольно часто встречаются отклонения от этого правила, так как для некоторого сырья принято название вида растения, например: Herba Serpylli — трава растения Thymus serpyllum (видовое название в данном случае приводится потому, что другой вид — Thymus vulgaris, дающий сырье с иными свойствами, называется Herba Thymi). Реже сочетаются оба названия, родовое и видовое, например Herba Polygoni hydropiperis. Фармацевтические названия сырья принято писать с прописной буквы, например Folium Belladonnae, тогда как по ботаническим

правилам видовое название растения пишется со строчной буквы — Atropa belladonna. Для сознательного запоминания латинских названий дается подстрочно их объяснение (подробнее в литературе [1]).

2. Описание производящего растения; отличие от морфологически сходных видов, ошибочно собираемых сборщиками (рисунки растений и дополнительная литература [2]).

3. Географическое распространение растения, его растительная зона (в конце книги приложена карта растительности земного шара); районы заготовок или культуры (карты растений в литературе [3]).

4. Способы заготовки сырья.

5. Внешний вид сырья и признаки доброкачественности; возможные примеси и способы их распознавания.

6. Микроскопические и микрохимические диагностические признаки сырья для его распознавания в размельченном виде и отличия от примесей; локализация химических веществ в тканях.

7. Химический состав сырья; действующие вещества и их формулы строения; изменчивость химического состава в зависимости от факторов внешней среды и фазы развития растения; балластные вещества.

8. Применение сырья; важнейшие препараты и продукты и их медицинское применение (литература [4]); прочие отрасли применения сырья в народном хозяйстве.

Практическая часть курса разделяется на зимние лабораторные занятия и на летнюю практику в природе.

Лабораторные занятия сводятся к методам распознавания и анализу сырья:

1) ознакомление с гербарными экземплярами производящего растения:

2) макроскопический анализ, заключающийся в распознавании цельного сырья и выявлении примеси;

3) микроскопический и микрохимический анализы: а) освоение микротехники и изучение некоторых характерных объектов и б) определение неизвестного резаного и порошкованного сырья по ключам-определителям;

4) товароведческий анализ по стандартам для определения доброкачественности сырья;

---

[1] И. Минц. Этимологический словарь латинских названий лекарственных растений. Л., 1964.

[2] Атлас лекарственных растений. Изд. мед. лит., 1962; Энциклопедический словарь лекарственных эфиромасличных и ядовитых растений. Сельхозгиз, М., 1951.

[3] А. Ф. Гаммерман и Е. Ю. Шасс. Схематические карты распространения важнейших лекарственных растений СССР. М.—Л., 1954.

[4] М. Д. Машковский. Лекарственные средства. М., 1962. Дополнение, 1964.

5) химический анализ: а) качественные реакции на идентичность и б) количественные определения действующих веществ.

Для прохождения зимних лабораторных занятий в учебнике после специальной части имеется раздел «Приемка и исследование лекарственного сырья».

Здесь изложены правила приемки сырья от заготовителей по ГОСТ, способ взятия средней пробы для анализа, а также условия, при которых сырье бракуется без анализа, и метод товароведческого анализа.

Макроскопический анализ дается кратко; с учетом особенностей каждой морфологической группы сырья указаны способы распознавания по внешнему виду невооруженным глазом или под лупой и приемы органолептического определения цвета, запаха и вкуса [1].

Микроскопический и микрохимический анализ изложен более подробно. Детально разобраны характерные диагностические признаки отдельных морфологических групп сырья на основе типичного строения органов растений. Для приготовления препаратов микрореактивов учебник отсылает к фармакопее (дополнительная литература) [2].

Для имеющихся в программе предмета фитохимических лабораторных работ в специальной части учебника — в «Общих сведениях» по химическим группам сырья кратко перечислены необходимые анализы. Для проведения этих занятий пользуются фармакопеей и разными руководствами по анализу растений [3].

В конце учебника имеются приложения, где помещены три дихотомических ключа для определения растительного сырья в различной стадии обработки: цельного, резаного и порошкованного. Эти определители необходимы для проведения программных занятий по распознаванию неизвестного сырья.

Для выполнения работ по летней практике в учебнике не имеется отдельных глав, но в специальных статьях даются сведения о заготовке отдельных растений, их местообитании и пр.

Летом проводится учебная производственная практика по ознакомлению с живыми растениями, культивируемыми и дикорастущими; практически изучается сбор и сушка растений, местообитание дикорастущих, выявление зарослей и учет запасов сырья; рекомендуется проводить также и полевой химический анализ [4].

---

[1] А. Ф. Гаммерман. Определитель растительного лекарственного сырья. Л., 1952.

[2] Н. И. Терпило. Анатомический атлас лекарственных растений. Харьков, 1949. А. А. Долгова и Е. Я. Ладыгина. Практикум по фармакогнозии. Часть морфолого-анатомическая. М., 1956.

[3] А. И. Ермаков, В. В. Арасимович и др. Методы биохимического исследования растений. Сельхозгиз, М.—Л., 1952. Биохимические методы анализа растений. Под ред. М. Н. Запрометова. ИЛ. М., 1960.

[4] Методика полевого исследования сырьевых растений. Изд. АН СССР, М.—Л., 1948.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

ИСТОРИЯ ФАРМАКОГНОЗИИ

Ассортимент лекарственных растений, используемый современной медициной, имеет свою историю. Для понимания его состава и выяснения возможности его дальнейшего расширения необходимо хотя бы в кратких чертах ознакомиться с историей применения растений для лекарственных целей.

Издавна народы разных стран эмпирически выявляли многочисленные лекарственные растения, часть которых в дальнейшем вошла в научную медицину. Так народная мудрость и наблюдательность заложили основу фармакогнозии.

Начало использования лекарственных растений восходит к глубокой древности и отражается иногда в преданиях и легендах.

Первоначально древние народы обходились несомненно своей местной флорой, но в ходе общественного развития соседние страны завязывали друг с другом оживленные связи, что способствовало также налаживанию обмена медицинскими сведениями и лекарственными растениями. Торговые пути шли по суше и по морю. Одним из первых торговых народов древности были финикияне, отважные мореплаватели, корабли которых ходили не только по Средиземному морю, но, минуя Гибралтар, достигали западных берегов Европы и Африки. В восточных морях рано освоили мореплавание древние арабские племена, ходившие на своих парусниках к восточным берегам Африки и в Индию, а от Адена к Средиземному морю шла знаменитая сухопутная караванная «дорога ладана». Этой дорогой и морскими путями еще в глубокой древности фараонов снабжали драгоценными ароматными смолами, пряностями и лекарствами.

Сведения о лекарственных растениях вначале передавались устно, но с возникновением письменности накопившиеся знания тщательно записывались, поэтому в древнейших письменных памятниках встречается немало медицинских записей.

Наиболее древние известные нам письменные памятники представляют глиняные таблички с клинописью. Клинописью пользовался древнейший культурный народ — шумеры, обитавшие в Месопотамии за 6000 лет до н. э. Но о лекарственных растениях най-

дены сведения в более поздних табличках времен вавилонян и ассирийцев, унаследовавших знания и культуру шумеров. Наиболее обширные фармацевтические сведения дает «библиотека», собранная ассирийским царем Ашурбанипалом (Сарданапал, 668 г. до н. э.). При раскопках его дворца в Ниневии найдено 22 000 глиняных клинописных табличек, из числа которых 33 таблички трактуют о лекарственных средствах и их рецептуре. Известно также, что в Ниневии был сад лекарственных растений.

В Египте культура лекарственных растений возникла рано: например, клещевину разводили за 2000 лет до н. э. Для доставки из других стран посадочного материала разных растений снаряжались специальные экспедиции. О применяемых египтянами растениях можно судить по текстам медицинского папируса (4000 лет до н. э.), по настенным изображениям на памятниках материальной культуры и по остаткам растений, сохранившимся до наших дней, найденным при раскопках погребений.

Больше всего сведений о лекарственных растениях древности можно почерпнуть из греческой литературы. У греков сложилась своя самобытная медицина, но, кроме того, они пользовались некоторыми лекарственными средствами, заимствованными у египтян, персов и других народов.

Наиболее известен врач Гиппократ (460—377 гг. до н. э.). Ему приписывают медицинское сочинение «Corpus Hyppocraticum» [1]. Он лечил главным образом диетическими средствами; лекарственных же растений в его сочинении упоминается только 236, причем он применял растительное сырье без переработки, считая, что в природном состоянии вещества оказывают лучшее действие. Его воззрения проникли к другим народам и держались в Европе свыше 1500 лет, а в арабо-иранской медицине они сохранились и доныне. Кроме врачей, в Греции существовала профессия фармакополов, торговавших на рынке лекарствами, и профессия ризотомов («корнерезов») — сборщиков лекарственного сырья. От ризотомов сохранились сочинения — «ризотомики», содержащие описание растений и способы их заготовки.

Греки способствовали развитию естествознания. Известны своими работами ученик Аристотеля Феофраст (IV в. до н. э.). Феофраста считают «отцом ботаники»; из его сочинений 15 книг посвящены ботанике, где есть раздел по лекарственным растениям [2].

«Отцом фармакогнозии» считается Диоскорид (I в. н. э.), грек, родом из Малой Азии, знаменитый врач своего времени. Главная его книга — «Materia medica», снабженная рисунками растений, была переведена на латинский язык и много раз переиздавалась.

---

[1] Гиппократ. Избранные книги. Перевод В. И. Руднева, Биомедгиз, М., 1936.

[2] Феофраст. Исследование о растениях. Перевод М. Е. Сергеенко, изд. АН СССР, 1951.



Диоскорид.

Книга его являлась авторитетнейшим руководством в Европе вплоть до XVI в. Следует сказать, что и в современных сочинениях по фармакогнозии ссылаются на Диоскорида.

Из знаменитых людей древнего Рима выделяется философ и врач Гален (род. в 130 г. н. э.), также грек родом из Малой Азии,

который, подобно Диоскориду, почитался авторитетом в медицине почти до XIX в. Так называемые галеновы препараты носят его имя даже и в настоящее время. Гален был автором многих сочинений по медицине и фармации; среди известных ему лекарственных средств он указывает 304 растения, 80 животных объектов и 60 минералов.

Плиний старший (23—79 гг. н. э.) составил всемирно известную энциклопедию по естественным наукам — «Historia naturalis», использовав всю известную в то время литературу (до 2000 книг, в большинстве не дошедших до наших дней). К медицине и фармации относится 12 томов его сочинений.

Многочисленные лекарственные растения были известны древним народам Юго-Восточной Азии.

Древнейшей санскритской медицинской книгой Индии, составленной до новой эры, считается Яджур-веда («Наука о жизни»). Книга эта в дальнейшем несколько раз перерабатывалась и дополнялась. Наиболее знаменитыми переработками являются сочинения индийского врача Чарака (I в. н. э.), указывающего 500 лекарственных растений, и врача Сушрута, приведшего 700 лекарственных растений.

Индийская растительность чрезвычайно богата и разнообразна, поэтому в индийскую медицину вошли лекарства местной флоры и почти ничего не заимствовалось у соседей. Напротив, экспорт индийского сырья производился еще в древности, особенно много вывозилось пряностей. Перец, гвоздика, кардамон и другие пряности издавна завозились арабами в Переднюю Азию, откуда попадали в Рим. Первым русским путешественником, посетившим Индию и оставившим записки, был тверской купец Афанасий Никитин (XIII в.), описавший свое путешествие в книге «Хождение за три моря», где имеются сведения о торговле индийским лекарственным сырьем с Западом, в том числе с древней Русью, но и до него на Русь проникали товары индийских торговых гостей [1].

Лечебные средства, упоминаемые в Яджур-веде, до сих пор используются в индийской медицине, и в настоящее время растения изучаются современными научными методами и постепенно включаются в научную медицину других народов. Например, чилибуха давно значится во всех европейских фармакопеях; в XX в. введено чаульмугровое масло, применяющееся в Индии тысячелетиями как специфическое средство от проказы; в последнее время заинтересовались раувольфией, снижающей кровяное давление, известной индусам с древности.

Тибетская медицина развивалась на основе индийской. Буддийские монахи стали проникать в V в. н. э. из Индии в Тибет, завезли туда санскритские книги, распространили индийские науки и

[1] Н. А. Богоявленский. Древнерусское врачевание в XI—XVII вв. М., 1960.

вместе с тем медицину. Индийская медицина укоренилась в Тибете; она продвинулась в Китай и Японию, вследствие чего ассортимент лекарственных растений расширился за счет китайского сырья. При дальнейшем продвижении тибетской медицины и буддизма в Монголию (XIII в.) и позднее в калмыцкие степи (XVI в.) и в Бу-



Ли-Ши-чжен.

рятию (XVIII в.) постепенно внедрялись еще растения местной флоры. Поэтому лекарственные средства тибетской медицины очень разнообразны [1], хотя методы лечения и теории оставались индийские. Наиболее широко распространена тибетская медицинская книга Джуд-ши («Сущность целебного»), составленная на основе Яджур-веды.

Китайская медицина также развивалась самостоятельно с глубокой древности. «Отцом медицины» называют полулегендарного

[1] А. Ф. Гаммерман и Б. В. Семичов. Тибето-латинско-русский словарь названий лекарственного растительного сырья, применяемого в тибетской медицине. Улан-Удэ, 1963.

князя Шен-нуня (почти 3000 лет до н. э.), который, согласно легенде, испытывал и изучал действие разных растений. Он знал 230 лекарственных и ядовитых растений, 65 лекарственных веществ животного происхождения и 48 лекарственных минералов. С изобретением письменности накопившиеся сведения были записаны в книге Бень-цао («Книга о травах»). Во всех дальнейших китайских сочинениях этот травник Шен-нуня используется как первоисточник, но знания постоянно накапливались и развивались. Китайская медицина самобытна в своих теориях и в ассортименте лекарств. Ею использована богатейшая китайская флора и применяется много материалов животного происхождения (в отличие от индийской). В XVI в. был издан обширный травник Ли Ши-чженом, насчитывающий 1892 лекарственных объекта. Этот травник и поныне считается в Китае непревзойденным.

В Европе мало что известно о китайских лекарственных растениях, только некоторые продукты приобрели мировое значение, например ревень, корица, мускус, имбирь, камфара. Они еще в древности вывозились из Китая по знаменитой «дороге шелка», ведущей через всю Азию, достигали Сирии, откуда товары морским путем переправлялись в Рим и Египет.

Первым европейцем, ознакомившимся с этими продуктами на местах их заготовок и оставившим письменные сведения, был знаменитый венецианец Марко Поло (XIII в.), проживший 20 лет в Китае.

В настоящее время названия китайских лекарственных растений расшифрованы и изданы списки их латинских определений в количестве около 900 видов; ведется изучение растений современными научными методами; в Пекине основан Институт народной китайской медицины.

Наибольшие заслуги по собиранию сведений о лекарственных растениях разных народов принадлежат знаменитым врачам обширного средневекового арабского государства (начиная с VII в. н. э.). Арабы застали в Персии и Александрии наследие греческой медицины, которая преподавалась в высших медицинских школах, где имелась обширная медицинская литература на греческом языке и отчасти в сирийском переводе. В дальнейшем эти сочинения переводились на арабский язык и многие ценные книги только в переводах сохранились для потомства. Постепенно сложилась так называемая «арабская медицина», полностью принявшая греческие теории Гиппократа и Галена. Однако заслуга арабов состоит в сильном расширении ассортимента лекарственных средств и в составлении сложных эффективных лекарств. В лечебный ассортимент арабы включили, помимо средств, известных греческой медицине, также объекты, используемые в Персии, в Египте, в Индии, а при дальнейшей территориальной экспансии государства северо-африканские и испанские. Развитие медицинского дела привело к организации больниц (первая больница была открыта в Багдаде), а разрос-

шееся медикаментозное лечение вызвало возникновение новой профессии фармацевтов.

Знаменитые арабские врачи приступили к созданию оригинальных сочинений, не довольствуясь больше переводами. Например, персидский врач Абу Манзур Мувафак, специально ездивший



Абу-Али Ибн-Сина (Авиценна).

в Индию для ознакомления с индийской медициной, написал в 977 г. сочинение, где перечислил 466 растительных и 44 животных лекарственных объекта и указал их применение [1].

Наибольшую известность среди арабских медицинских книг той эпохи приобрел «Канон врачебной науки», многотомное сочинение выдающегося врача Ближнего Востока Абу-Али Ибн-Сина [2] (Авиценна), жившего в X в. в Бухаре. Книга, насчитывающая около

[1] Эта книга дошла до нас, была переведена и арабские названия расшифрованы уроженцем Баку магистром фармации Абдул Ахундовым (1893).

[2] Абу-Али Ибн-Сина (Авиценна). Канон врачебной науки. Книга I, изд. АН Узб. ССР, Ташкент, 1954 (о растениях см. Книгу II, 1956).

900 средств, пользовалась в Европе продолжительное время таким же авторитетом, как сочинения Галена, Гиппократа и Диоскорида.

Крупнейшим знатоком лекарственных растений того времени был Ибн уль Байтар (XIII в.) из Испании, много путешествовавший в целях изучения растений. Он прошел из Испании через всю Северную Африку до Малой Азии, собирая растения и сведения о них. Он создал обширное сочинение по фармакогнозии, где описал 1400 лекарственных средств.

Арабская фармакопея под названием «Карабадини» была издана в XIII в. Этой книгой пользовались широко и соседние государства, например Грузия и Армения, где «Карабадини» имеется в рукописях в грузинском и армянском переводе. В Тбилиси книга издана в печати [1].

В настоящее время в Средней Азии и на Кавказе предпринято изучение лекарственных растений арабо-иранской медицины современными методами.

Арабская медицина в средние века (с XII в.) постепенно проникла через Сицилию и Испанию (занятые в те времена арабами) в Европу, где господствовала до XVI в.; аптеки в Европе также создавались по арабскому образцу, и импортировались восточные лекарственные растения.

Помимо этого, европейцы выявили и применяли довольно много лекарственных растений местной флоры. Появились книги по медицинским растениям Европы, печатные и снабженные рисунками растений (гравюры на дереве); знаменит немецкий травник Л. Фукса (1542 г.) с прекрасными гравюрами. Издавалось и перепечатывалось повторно несколько травников на латинском языке под названием «Hortus sanitatis», «Hortus amoenus» и др.

Ассортимент лекарственных средств в Европе стал пополняться после открытия Америки в XV в. Из этой новой части света, имевшей совершенно иную, богатейшую флору, привозилось множество лекарственных растительных объектов. Достаточно назвать хину, каучук, кока, какао, табак, не касаясь множества второстепенных объектов. Венецианец Пигафетта, сопровождавший в кругосветном плавании Магеллана, первый описал и зарисовал растения и животных Америки.

С лекарственными растениями тропической Африки и Австралии европейцы ознакомились лишь во второй половине XIX в. В европейские фармакопеи вошли из Африки орехи кола, строфант, калабарские бобы, а из Австралии — эвкалипты.

В результате широкого ознакомления с растительными продуктами разных стран в западноевропейских аптеках XVII—XX вв. использовалось разнообразнейшее лекарственное сырье — местное, ирано-арабское, индийское, американское, африканское и пр.

---

[1] Книга медицинская. Тбилиси, 1936 (на грузинском языке).

Чем шире развивались международные сношения и торговля, тем больше включалось в европейские фармакопеи иноземного сырья после соответствующих испытаний и исследований.

Так складывался ассортимент лекарственного сырья, используемый западноевропейской научной медициной, начавшей с XVII в. проникать в Россию.

Лечение травами у славянских народов известно издавна. На Руси этим занимались ведуны, волхвы и знахари, собирая травы местной флоры. Накопившиеся опыт и сведения передавались устно из поколения в поколение и породили немало сказаний и легенд. Например, сохранилась легенда от XIII в. о деве Февронии, дочери лесника из града Китежа в Рязанской земле, успешно лечившей кожные заболевания медом, настоенным на лесных травах.

Позднее (IX—X вв.) стали постепенно проникать иноземные сведения. Особенно сильно сказалось влияние Византии, откуда в Киев приглашали разных специалистов, в том числе и врачей. Лекарства в Киевскую Русь привозились из Царьграда и из генуэзских колоний в Крыму.

Так сложилось греко-славянское направление в медицине, державшееся до XVI в.

С основанием ряда монастырей в XI в., при них началось лечение больных и организовывался сбор и сушка лекарственных трав. К сожалению, имеются скудные сведения из времен Киевской Руси; они разбросаны по летописям, и, возможно, многое утеряно.

Татарское нашествие сильно задержало культурное развитие Руси. Сведения о лечении и лекарственном снабжении того времени еще более скудны. Все же известно, что в конце XV в. на Строгановских солеварнях были врачи; один из них — врач Кайбышев — перевел греческий лечебник, названный «Лечебник Строгановых лекарств». Книга эта до нас не дошла, но в рукописях XVII в. имеются ссылки на этот лечебник.

В «знатных городах» появились лекари разных специальностей, открывались «зелейные лавки», где продавались «зелье» и снадобья, т. е. лекарственные растения и сложные средства. Содержатели лавок, люди особой профессии, называвшиеся «зелейниками», организовывали сбор трав и приготовляли лекарства и являлись прототипом современных фармацевтов. Среди старинных русских лекарственных растений часто применялись в современном понимании витаминные и фитонцидные растения. В ходу было лечение шиповником, хреном и луком, гнойные язвы лечили «банной плесенью», о чем упоминается в травниках XVII в. (рис. 1).

В XVI в., по свержении татарского ига, Русь вышла из своей вековой замкнутости, и постепенно завязались сношения с соседними западноевропейскими странами. Византийское влияние уступило место западноевропейскому. Первая аптека была открыта в Москве в XVI в. при Иване IV и устроена по западноевропейскому

образцу. Были приглашены иноземные аптекари, применявшие ассортимент западноевропейского лекарственного сырья [1].

Медикаменты для первоначального снабжения царской аптеки были вывезены из Англии. В дальнейшем материалы для нее привозились через западную и восточную границы. Например, камфара, мускус, гвоздика, миндаль, чилибуха (т. е. китайское и индийское сырье) покупались у восточных купцов индийцев. Но постепенно развивалась заготовка растений и местной флоры. Первое упоминание об организации государственных промышленных заготовок



Рис. 1. Страница из рукописи травника XVII в.

[1] В. Л. Некрасова. История изучения дикорастущих сырьевых растений в СССР. М.—Л., 1958.

сохранилось от 1630 г., когда была направлена бригада сборщиков («помяс») за растениями в Подмосковье.

Переломным периодом в деле медицинской помощи можно считать середину XVII в., когда при царе Алексее Михайловиче Аптекарский приказ стал крупным государственным органом и расширил свою деятельность, обслуживая не только царский двор, но и войско. Одним из важных мероприятий была организация медицинской школы в Москве для подготовки военных врачей и аптекарей из русских. В 1654 г. был произведен первый набор учащихся в количестве 30 человек.

При такой оживленной фармацевтической и медицинской деятельности явилась потребность в учебно-справочной литературе по лекарственным растениям и их применению. Появилась переводная литература. Наиболее важный лечебник «Вертоград» переведен в 1534 г. с немецкой печатной книги «Hortus sanitatis» по повелению митрополита Даниила-книголюбца. При Аптекарском приказе организовали библиотеку русских и иностранных книг и пригласили переводчиков и переписчиков. До нас дошло около 500 рукописей (часто отрывки и копии) по лекарственным растениям XVII и XVIII вв., в большинстве переводные [1].

Однако переводчики и переписчики добавляли сведения о русских растениях и русских методах лечения, постепенно русифицируя переводы. Впервые изучал и составил обзор сохранившихся старинных медицинских рукописей врач Л. Ф. Змеев (1832—1901 гг.).

К концу XVII и в начале XVIII вв. стали появляться оригинальные русские сочинения типа рецептурных справочников и руководств по применению лекарственных растений. Наиболее известны сочинения управляющего «Новой аптеки» в Москве (открытой в 1672 г., ныне аптека № 1) Д. Гурчина: «Домовая аптека», «Фармакопея или аптека», «Походная аптека» и др.

Снабжение войска медикаментами потребовало более широких масштабов заготовки сырья. Сведения о распространении лекарственных и полезных растений в Сибири сообщали «землепроходцы», т. е. казаки и служилые люди, отправлявшиеся в экспедиции для ознакомления с новыми землями.

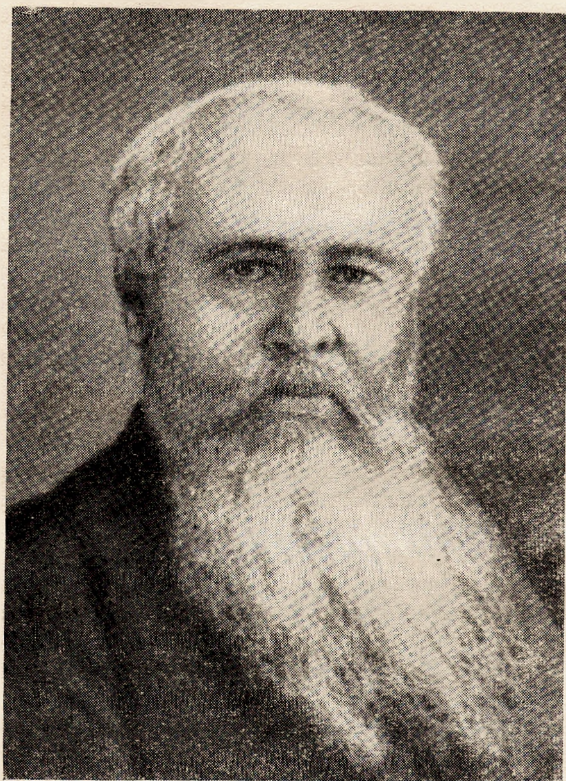
Одновременно вводилась культура иноземных растений, входящих в рецептуру аптеки. В Москве были организованы государственные плантации лекарственных растений, называвшиеся «аптекарскими огородами». По историческим сведениям, в середине XVII в. имелось 3 аптекарских огорода в Москве: у Кремля были «красные набережные сады» с редкостными лекарственными растениями, второй был за Мясницкими воротами, а третий — в Немецкой слободе. Позже количество садов в Москве увеличилось; помимо

---

[1] Л. А. Уткин, А. Ф. Гаммерман и В. А. Невский (см. стр. 4).

того, посадские люди под Москвой тоже занялись огородной культурой лечебных растений.

Собранные растения сдавались в обе московские аптеки и в «поварни», т. е. галеновые лаборатории. Перегонка свежих растений с водкой была в большом ходу; для этого дела русским автором



Л. Ф. Змеев (1832—1901).

(вероятно, В. Шиловым) была написана статья «Сказание о травах, в кое время лутшее пронущение вод из коейжды травы, кои на Руси растут знаемы травы».

Петр I дал дальнейший толчок к развитию лекарственного дела и поднятию его до научного уровня своего времени. Он приказал организовать аптекарские огороды при военных госпиталях в разных городах для разведения «нужнейших аптекарских плантов». Крупнейшие плантации были созданы в Астрахани и в Лубнах, близ Полтавы (до сих пор это один из центров культуры лекарственных растений). В 1713 г. был организован крупный аптекарский

огород в Петербурге на Аптекарском острове — нынешний Ботанический институт Академии наук СССР. Здесь при промышленных плантациях, просуществовавших до 1842 г., имелась галеновая лаборатория и склад для хранения сырья, постепенно заведены оранжереи для иноземных тропических растений и научная библиотека. В обязанности Аптекарского огорода входила также заготовка местных дикорастущих растений.

Сбор дикорастущих трав был широко организован Петром I в разных районах. Помимо заготовок через помяс, на крестьян была наложена «ягодная повинность», в том числе собирались и лекарственные травы.

В 1754 г. Медицинская канцелярия, преобразованная из Аптекарского приказа, даже сочла возможным издать инструкцию, чтобы лекарственные растения «из чужих краев уже не выписывались».

Помимо заготовки и культуры лекарственных растений, Петр I считал необходимым поставить научное изучение отечественной флоры. С этой целью был командирован Медицинской канцелярией аптекарь Д. Г. Мессершмидт в Западную и Восточную Сибирь, где он пробыл с 1718 по 1727 г. Д. Г. Мессершмидт собрал много материалов, но его отчеты так и остались лежать ненапечатанными в делах Академии наук.

В 1724 г. Петр I издал указ об организации Академии наук, поставив одной из главных задач ее экспедиционную деятельность для съемки географических карт и разведывания природных ресурсов страны. Не дожидаясь открытия Академии, Петр I направил экспедицию Беринга на Камчатку.

При Академии была открыта типография [1], и первой в России печатной статьей по лекарственным растениям можно считать краткую заметку И. Х. Буксбаума о лечебном применении ягод жимолости, напечатанной в «Комментариях» Академии наук в 1732 г.

После смерти Петра I Академия продолжала намеченную им деятельность. Экспедиции проводились с широким размахом. Большой материал по растительности Сибири собрали участники Великой Северной, или Второй Камчатской, экспедиции Беринга, длившейся с 1732 по 1743 г. Из ботаников участвовали И. Г. Гмелин (старший) и Г. В. Стеллер. К ним были прикомандированы студенты, среди которых прославился своим исследованием Камчатки С. П. Крашенинников.

Второй период организации Академией наук больших экспедиций приходится на 1744—1768 гг. Наиболее знаменитыми участниками были академик П. С. Паллас, посетивший Западную и Восточную Сибирь, Заволжье и другие районы, и ученики Ломоносова — И. И. Лепехин и Н. Я. Озерецковский. Они обследовали

---

[1] Книгопечатание гражданским шрифтом началось по приказу Петра I в начале XVIII в.

Урал и Север Европейской России. Результаты экспедиций были опубликованы. Это дало возможность академику И. Георги (фармацевт) обобщить накопившиеся сведения: он описал 3200 растений, указав для некоторых применение в народной медицине.

Академия преследовала, помимо научных задач по изучению флоры, также практические цели по выявлению новых лекарственных растений, особенно средств народной медицины, и разведыванию зарослей для замены импортных растений и увеличения ассортимента лечебных средств. И. И. Лепехиным (1740—1802), участвовавшим в составлении первой гражданской фармакопеи — «Pharmacopoea rossica» (1778), было включено в нее много лекарственных растений народной медицины, выявленных академическими экспедициями.



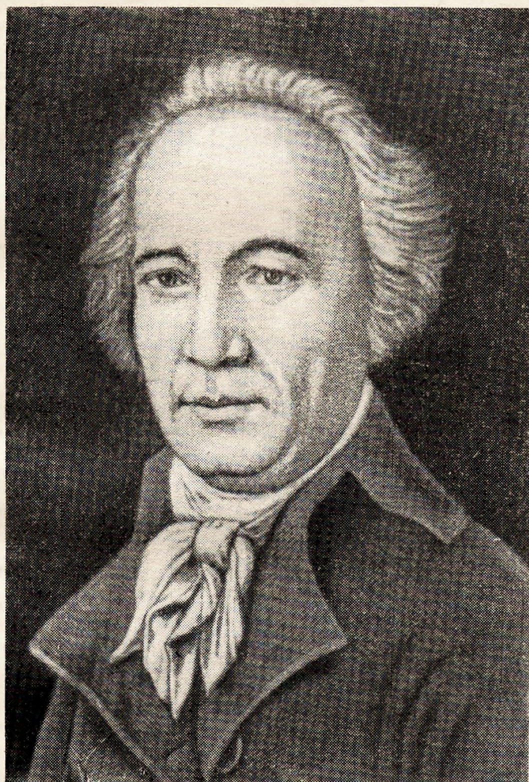
И. И. Лепехин (1740—1802).

Накопившиеся к концу XVIII в. сведения о лекарственных растениях породили новую литературу [1]. Кроме описания экспе-

[1] И. Б. Зархин. Очерки по истории отечественной фармации XVIII и первой половины XIX вв. М., 1956.

диций, появлялись статьи по отдельным растениям. Особенно много статей по лекарственным растениям (около 500) поместил А. Т. Болотов (1738—1833) в своем журнале «Экономический магазин».

Составлялись крупные обобщающие руководства. В 1783—1788 гг. впервые вышла из печати многотомная книга доктора



А. Т. Болотов (1738—1833).

медицины профессора Н. М. Максимовича-Амбодика «Врачебное веществословие» с многочисленными цветными рисунками, включавшая большое количество растений.

В первой половине XIX в. хозяйственное снабжение войск медикаментами было отменено и вместе с тем заглохли аптекарские огороды и галеновые лаборатории при них, дезорганизовался промысел дикорастущих трав. С развитием капитализма в России централизованная забота государства о лекарственных растениях отпала. Появившимся многочисленным частновладельческим аптекам была совершенно чужда прежняя установка на использование

ресурсов страны. Русская фармакопея не переиздавалась, а Медицинский совет предложил аптекам пользоваться германской фармакопеей.

Но несмотря на неблагоприятные условия для развития науки в этот период разложения крепостничества и формирования капита-



Н. М. Максимович-Амбодик (1744—1812).

лизма в России, все же не прекращалось развитие научного лекарствоведения, и отдельные ученые создали крупные труды. По лекарственным растениям можно отметить сочинения московского профессора И. А. Двигубского и знаменитую «Фармакографию» в двух томах профессора Медико-хирургической академии А. П. Нелюбина (1827).

Вторая половина XIX и начало XX вв. характеризуются в мировом масштабе необычно быстрым развитием широкой международной торговли во всех областях народного хозяйства вследствие изобретения железных дорог и пароходов.

Растительное сырье всех стран и народов стало привозиться на европейские рынки. В фармакопеях уменьшается ассортимент европейских растений и все больше появляется растительное сырье иноземное: из Индии, Америки, Африки и даже из далекой Австралии. Перед фармацевтами встала нелегкая задача распозна-



В. А. Тихомиров, профессор фармакогнозии Московского университета (1841—1915).

вания и анализа многочисленных новых видов сырья, выявления примесей и фальсификатов.

Понадобился новый подход к изучению лекарственных растений. Преподавание было поставлено как товароведение лекарственного сырья растительного и животного происхождения с определением идентичности, чистоты и доброкачественности товара. Этот раздел фармации получил название фармакогнозии, которая преподавалась на объединенной кафедре фармации; появились учебники но-

вого типа — руководства по фармакогнозии на разных западноевропейских языках.

В таком же плане написан первый учебник фармакогнозии на русском языке профессором фармации Медико-хирургической академии Ю. К. Траппом (1858).



Г. Драгендорф, профессор Юрьевского университета (1836—1898).

В дальнейшем понадобились более углубленные знания и более тонкий метод распознавания сырья — микроскопический, так как капиталистические фирмы стали продавать сырье измельченное. Первым применившим микроскопический анализ в фармакогнозии был ботаник Шлейден, преподававший некоторое время в России в Юрьевском университете. Из русских ученых работами по анатомии сырья наиболее известен профессор фармации Московского университета В. А. Тихомиров, в учебнике которого (1900) имеются многочисленные оригинальные анатомические рисунки [1].

[1] В. А. Тихомиров. Учебник фармакогнозии, ч. I—II, М., 1900. Появилось еще несколько русских учебников фармакогнозии (В. О. Подвысоцкий, А. Д. Чириков, Н. Ф. Ментин и А. С. Гинзберг, Д. Л. Давыдов).

По химическому анализу растительного сырья наиболее известны в этом периоде работы профессора фармации Юрьевского (теперь Тартуского) университета Г. Драгендорфа и его учеников. Г. Драгендорф разработал систематический ход качественного анализа на разные химические вещества в лекарственных растениях. Эпоха мировой международной торговли дала возможность Г. Драген-



А. Чирх, профессор фармакогнозии (Швейцария).

дорфу составить сводку по лекарственным растениям разных народов и разных времен, насчитывающую около 12 000 растений [1].

Н. И. Анненков составил «Ботанический словарь» (1878) названий лекарственных растений, который и сейчас служит ценным справочником. В. К. Варлих, фармацевт и ботаник, профессор Военно-медицинской академии, издал атлас с цветными рисунками русских лекарственных растений (1899), не потерявший своего значения до настоящего времени [2].

---

[1] G. Dragendorff. Die Heilpflanzen der verschiedenen Völker und Zeiten. Stuttgart, 1898.

[2] В. К. Варлих. Русские лекарственные растения. Изд. II, СПб, 1912.

В Западной Европе (Швейцария) наиболее выдающимся фармакогностом начала XX в. был Чирх (Tschirch), в одинаковой мере разрабатывавший как анатомию, так и химию лекарственного растительного сырья. Им составлено трехтомное, исключительно обширное и подробное руководство по фармакогнозии, получившее мировую известность [1].

Однако увлечение в России импортными средствами отвлекло внимание от изучения отечественных лекарственных растений. Собираемые сведения по народной медицине почти не получили практического использования, а доставляемые путешественниками гербарии и коллекции лекарственных растений оставались лежать в этнографических и ботанических музеях. Например, профессор ботаники Томского университета П. Н. Крылов, начавший трудовую жизнь аптекарским учеником, собрал много сведений о народных лекарственных растениях Пермской губернии и Сибири (1876), но только в советское время приступили к их изучению.

Промышленная заготовка дикорастущих лекарственных растений, пришедшая в упадок в начале XIX в., вновь несколько оживилась с постройкой сети железных дорог в России. С увеличением транспортных возможностей появились иностранные перекупщики лекарственных растений, и частные предприниматели организовали экспорт этого сырья за границу.

В 1913 г. экспорт лекарственно-технического сырья достиг 3 млн. рублей, собиралось 180 видов растений.

Однако заготовка велась только в Европейской части России, а богатейшие растительные ресурсы Кавказа, Сибири и Средней Азии в царской России почти не использовались и не изучались. Ассортимент культивируемых лекарственных растений тоже был ничтожен.

Так обстояло дело до 1914 г. Первая мировая война усложнила международную обстановку, вследствие чего импорт лекарственных средств вскоре прекратился и аптеки переживали «лекарственный голод». Учитывая создавшееся положение, Департамент земледелия сделал попытки организации широких заготовок дикорастущего сырья, создания плантаций, обследования флоры и популяризации сбора растений. В это время впервые были заложены опийные плантации, начато разведение наперстянки, клещевины, выявлены заросли белладонны и пр. Появилась богатая литература по лекарственным растениям.

Вскоре после Великой Октябрьской революции правительством было обращено внимание на обеспечение населения лекарствами. В 1921 г. Совнарком издал специальный декрет о сборе и культуре лекарственных растений. Декрет правительства явился началом коренного изменения положения с лекарственным промыслом в стране, руководство которым перешло из частных рук к государст-

---

[1] A. T s c h i r c h. Handbuch der Pharmakognosie. Leipzig, 1909—1927.

венным организациям и в дальнейшем повелось в плановом порядке. В мае 1925 г. состоялось I Всесоюзное совещание по лекарственным растениям при Госплане.

В борьбе за качество лекарственного сырья много потрудился профессор Ленинградского химико-фармацевтического института Ф. А. Сацыперов, который наладил составление стандартов и разработал метод товароведческого анализа лекарственно-технического сырья.

Для интродукции иноземных лекарственных растений в целях освобождения от импорта и введения в культуру отечественных растений был основан в 1931 г. Всесоюзный научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР).

Плантации лекарственных растений организовал в то же время Всесоюзный институт растениеводства (ВИР), основанный академиком Н. И. Вавиловым. Особые заслуги по интродукции иноземных лекарственных растений принадлежали сотруднику ВИРа, агроному Г. К. Крейеру и сотруднику Ботанического института АН СССР Н. Н. Монтеверде.

В настоящее время ВИР лекарственными растениями больше не занимается, ВИЛАР же развился в крупное научное учреждение, входящее в систему Министерства здравоохранения. ВИЛАР имеет опытные плантации в разных климатических зонах страны, особенно богата возможностью культуры иноземных растений зональная опытная станция, расположенная в субтропической зоне Закавказья — в Кобулети. На ВИЛАР возложено и другое задание — изучение дикорастущей лекарственной флоры СССР. С этой целью ВИЛАР проводит поисковые экспедиции в разные наименее изученные районы страны. Собранный экспедициями материал изучается в обширных лабораториях ВИЛАРа.

Научная работа по лекарственным растениям ведется также в ряде других учреждений: Харьковский научно-исследовательский химико-фармацевтический институт (ХНИХФИ), Институт фармакохимии Грузинской Академии наук, отдел природных соединений Научно-исследовательского химико-фармацевтического института в Москве (НИХФИ), Центральный аптечный научно-исследовательский институт (ЦАНИИ), а также фармацевтические институты и факультеты, отделения и филиалы Академии наук, республиканские академии наук, университеты, педагогические институты и пр.

Необходимость такого широкого контингента научных работников обусловливается богатейшим видовым составом флоры СССР, насчитывающей около 18 000 видов растений. Между тем до Великой Октябрьской революции в русских фармакопеях были в основном приняты те же растения, что и в западноевропейских фармакопеях; кроме многочисленных импортных, это были растения западноевропейской флоры. Совсем иная растительность Кавказа, Средней Азии, Сибири и Дальнего Востока оставалась вне изуче-

ния, и только после Октябрьской революции приступили к ее исследованию.

Для выявления новых для медицины лекарственных растений пользуются тремя методами:

1. Филогенетический метод. Известно, что ботанически родственные растения очень часто обладают аналогичным химическим составом и проявляют подобное фармакологическое действие. Поэтому при изучении видов или родов, близких к принятым в медицине растениям, можно довольно быстро найти новые источники лекарственного сырья.

2. Народная медицина служит неисчерпаемым источником для получения новых лекарственных растений. Напомним, что почти все растения современной научной медицины в свое время были взяты из народной медицины разных стран. Поэтому у нас тщательно собирают все сведения о растениях как отечественной народной медицины, так и сопредельных стран.

3. Метод «сита». Проводится массовый полевой, рекогносцировочный, фитохимический анализ на действующие вещества, всех без выбора видов растений какого-либо района. Среди многочисленных бесполезных растений (как бы отсеваемых сквозь сито), вероятно, найдутся некоторые перспективные, содержащие алкалоиды, гликозиды или другие активные вещества.

Растения, выявленные тем или иным способом, изучаются более детально в отношении химических действующих веществ, фармакологического действия, антимикробной активности и других свойств; при отсутствии токсичности изготовляется рациональный препарат, передаваемый в клинику на испытание. При положительном результате препарат разрешается к применению в медицине Фармакологическим комитетом Министерства здравоохранения СССР. Для этого нового сырья разрабатывается стандарт на товароведческие свойства, на микроскопический и количественный химический анализы.

Кроме поисков новых растений, ученые заняты выяснением географического распространения, выявлением мест зарослей и учетом запасов и картированием научно-медицинских лекарственных растений в целях расширения сырьевой базы для заготовок.

Химический состав давно применяемых растений изучается детально современными методами.

В результате интенсивной научной работы улучшается лекарстоснабжение и ежегодно включаются новые растения и препараты в медицину.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАГОТОВКИ И КУЛЬТУРЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В СССР

В современном ассортименте лекарственных средств около 35—40% объектов растительного происхождения. Всего наша научная медицина использует более 200 видов высших растений. В культуру взято около 50 видов, остальные собираются из дикорастущей флоры. Потребность в лекарственном растительном сырье ежегодно возрастает.

Промышленная заготовка и культура лекарственных растений возложена на 3 государственные организации.

Лекраспром, находящийся в системе здравоохранения СССР, ведает всеми промышленными плантациями специализированных лекарственных совхозов, которых имеется 20; кроме того, трест передает разведение некоторых видов по контрактации колхозам. По дикорастущим Лекраспром заготовляет небольшой ассортимент многотоннажного сырья, т. е. собираемого в массовых количествах для переработки на химико-фармацевтических заводах.

Второй заготовитель — Центросоюз — добывает лекарственное растительное сырье путем покупки у населения, вместе с заготовкой грибов, меда, ягод и других сельскохозяйственных продуктов. Эта организация собирает бо́льшую часть разнообразных дикорастущих растений и снабжает весь Союз.

Третья организация — Аптекоуправления осуществляют сбор растений через сеть сельских аптек. Собираются растения мелкими партиями для местных нужд и частично на вывоз.

Заготовка лекарственного сырья слагается из ряда операций:

1. Организация заготовки лекарственных растений.
2. Сбор сырья.
3. Сушка.
4. Приведение сырья в стандартное состояние.
5. Измельчение сырья на складах.
6. Упаковка.

С правилами заготовки студенты знакомятся во время летней практики по соответствующим руководствам [1].

Культура. Культура лекарственных растений представляет собой отрасль сельского хозяйства, возникшую после Октябрьской революции и окрепшую благодаря мероприятиям и заботам Партии и Правительства.

ВИЛАР, располагающий сетью зональных опытных станций в разных климатических зонах, осуществляет первичную интродукцию растений. Суммируя результаты по выращиванию новых растений в разных зонах, производится «районирование культуры», т. е. выбираются районы, наиболее благоприятные для разведения данного растения. Далее ВИЛАР и опытные станции подходящих районов разрабатывают агротехнику и семеноводство, выводят улучшенные сорта и организуют опытно-промышленные плантации, где накапливают семенной и посадочный материал. После этого передают перспективные растения для массовой культуры в совхозы Лекраспрома и в колхозы.

Разнообразие климатов и почв СССР обеспечивает успешную интродукцию и освоение культур почти всех иноземных лекарственных растений, кроме тропических, так как наиболее теплые районы СССР относятся к субтропическим зонам с зимними морозами. Тропические растения, продукцией которых являются листья и стебли, можно культивировать в виде одно- и двухлетних культур. Но тропические растения, от которых используются семена, плоды, кора, древесина и корни, можно разводить лишь в условиях закрытого грунта, что в широких масштабах нерентабельно. Цели и задачи разведения лекарственных растений многообразны и не ограничиваются возделыванием иноземных растений. Некоторые дикорастущие отечественные лекарственные растения также взяты в культуру, и ассортимент их беспрерывно растет. Из дикорастущих отечественных лекарственных растений культивируются те, которые имеют ограниченный ареал распространения. Например, сбор листа красавки, растущей дико в горах Крыма и Кавказа, не покрывает потребности СССР, и красавка взята в культуру; женьшень, растущий только в Приморье, имеющий незначительную сырьевую базу, взят в культуру на Дальнем Востоке.

Из числа растений, имеющих широкий ареал распространения, культивируются те, которые трудно заготовлять в природе. Например, валерьяна, синюха и другие растения, дающие корневое сырье, встречаются почти во всей лесной области СССР, но густых зарослей не образуют и трудно откапываются в густом травостое; механизация сбора урожая на плантациях удешевляет продукцию.

---

[1] К. Ф. Блинова, П. Т. Кондратенко, С. Д. Кур. Руководство по заготовке лекарственных растений. Изд. конторы Союзхимфарматорг, М., 1959; П. Т. Кондратенко, С. Д. Кур, Ф. М. Рожко. Заготовка, выращивание и обработка лекарственных растений. М., 1965.

Вообще же культура лекарственных растений имеет ряд преимуществ перед сбором дикорастущих: благодаря соответствующим приемам можно увеличить урожай и улучшить качество сырья. Сюда относятся следующие агрономические мероприятия.

Уход на плантациях — обработка и рыхление почвы, удобрение, правильный севооборот — обусловливает более мощное развитие растений. Например, корни дикой валерьяны имеют длину 4—8 *см*, а в культурах они достигают 20 *см* длины и гуще нарастают. Под влиянием удобрения и других факторов внешней среды можно добиться увеличения содержания действующих веществ.

Рационализация сбора урожая — проведение сбора на плантациях в наиболее благоприятные фазы развития растений и правильная сушка в специально оборудованных сушилках — обеспечивают высокое качество и однородность сырья. Использование различных машин и орудий при выращивании лекарственных растений и их уборке, что можно осуществить только на плантациях, повышает качество сырья и понижает его стоимость. Культивирование растений представляет возможность проводить и их селекцию, т. е. отбирать наиболее лучшие их формы, а путем их гибридизации — создавать и новые формы и сорта лекарственных растений, с повышенным содержанием действующих веществ.

Так, например, известны гибриды Мичурина витаминного растения актинидии, отличающиеся большей морозостойкостью; гибриды мари противоглистной, выведенные на Кавказе, более устойчивы в культуре и дают больший выход масла; старинное растение перечная мята было выведено путем гибридизации (дикие виды мяты ментола не содержат).

Отбор позволяет повышать содержание действующих веществ в лекарственных растениях в желаемом направлении. Химические вещества растений изменяются под влиянием условий внешней среды; однако относительное богатство или бедность действующими веществами является индивидуальным наследственным свойством растений. Поэтому при селекционных работах сначала производят химический анализ каждого растения отдельно, а затем отбирают посадочный и посевной материал от наиболее богатых представителей для дальнейшего разведения.

При вегетативном размножении растение в точности повторяет свойство материнского. При семенном же размножении имеются разные возможности, и в зависимости от опылителя можно получить поколение, еще более богатое или более бедное действующими веществами. Поэтому исключают самопроизвольное перекрестное опыление и проводят искусственное, перенося пыльцу от лучших производителей на пестики цветков, укрытых в марлевые мешочки.

При семенной селекции деревьев (хинное дерево, каучуковое дерево) разводят «клоны», т. е. берут семена от одного или нескольких лучших в желаемом отношении деревьев и выращивают их на

отдаленной плантации. После первого плодоношения деревьев снова выбирают лучшие семена для очередного клона; этот прием повторяют несколько раз. В результате получается поколение, улучшенное в желаемом направлении; например, в хинной коре сумма алкалоидов у дикорастущих деревьев составляет не более 2,5%, а у селекционных достигает 16—20%; количество млечного сока у селекционных каучуковых деревьев увеличивается в 2—3 раза.

Другим методом улучшения лекарственных растений является полиплоидия — увеличение числа хромосом. Путем выращивания полиплоидов получаются растения более крупные во всех своих частях; например, полиплоидный кориандр дает плоды почти удвоенного диаметра. Количество действующих веществ, например алкалоидов, в процентном отношении увеличивается, но соотношение алкалоидов в общей сумме не меняется; таким образом, растений с новыми свойствами этот метод не дает, но резко увеличивает урожай и тем самым выход действующих веществ.

Все эти мероприятия делают культуру рентабельной. Тем не менее от сбора дикорастущих пока нельзя отказаться, поскольку для ряда растений еще не найдены условия выращивания, а для многих природная сырьевая база неограниченна и нет оснований занимать ими сельскохозяйственные угодья.

ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА И ФОРМЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Химический состав лекарственного сырья чрезвычайно сложен и содержащиеся в нем вещества многообразны. Некоторые вещества являются общими для всех высших растений, постоянно содержатся в тех или иных органах, другие же специфичны и встречаются только в определенных растениях. С медико-фармацевтической точки зрения химические вещества растений можно классифицировать на 3 группы:

1. Действующие вещества, или фармакологически активные вещества, — это соединения, имеющие терапевтическое, лечебное действие и обусловливающие ценность каждого вида сырья. Часто это вещества специфические: алкалоиды, гликозиды, витамины и пр.

2. Сопутствующие вещества имеют для лечебного воздействия подсобное значение; они или облегчают всасывание действующих веществ (например, сапонины облегчают всасывание сердечных гликозидов), или изменяют их свойства; реже эти вещества оказывают вредное действие; на эти вещества указывается при описании соответствующих растений.

3. Балластные вещества — соединения, безразличные в медицинском отношении, но часто имеющие очень важное фармацевтическое значение, так как их наличие и свойства приходится учитывать при переработке сырья.

Резкой границы между приведенными группами нет, и деление это условно, поскольку одну и ту же группу веществ мы иной раз относим к действующим, а другой раз — к балластным. Например, дубильные вещества некоторых видов сырья (дубовая кора, змеевик и др.) применяются в качестве вяжущих, а в ряде случаев изготовления тех или иных препаратов таниды приходится удалять, как вещества балластные, мешающие производству. Это положение относится и к таким веществам, как слизи, крахмал, сахара, жирные и эфирные масла, смолы, органические кислоты, минеральные вещества и пр.

В жизнедеятельности растений синтезированные ими химические вещества постоянно подвергаются значительным изменениям

и превращениям; они передвигаются по органам растения, где накапливаются в неравномерных количествах. Между тем для медицинских целей особенно важно иметь лекарственное сырье с более или менее стандартным количеством действующих веществ и с постоянным их составом, так как это упирается в дозировку лекарства, прописываемого больному на прием.

Целый ряд перечисляемых факторов обусловливает химическую изменчивость растений и особенно колебания количественного и качественного содержания действующих веществ:

1. Вещества распределяются неравномерно по органам растений; у одних видов они могут скапливаться в надземной части, у других в корнях, и качественный состав их может быть различным по органам, поэтому фармакопея и ГОСТ точно указывают для каждого вида, какая часть растения должна заготовляться, а остальные его части считаются примесью в сырье.

2. Динамика накопления веществ по фазам развития растения идет по определенным закономерностям для каждого вида, поэтому в руководствах по заготовкам сырья точно указываются сроки сбора по фазам, а для некоторых видов отмечена изменчивость даже в течение дня, что требует соблюдения часов сбора.

3. Условия внешней среды, влияющие на химическую изменчивость, складываются из факторов — погодных, климатических, географических, почвенных, высотных, экологических и прочих.

4. Наследственные свойства разных особей растений того же вида определяют количество веществ. Отмечено, что растущие рядом особи могут значительно отличаться по количеству вырабатываемых действующих веществ и потомство особей будет также отличаться относительным богатством или заниженностью веществ, даже при переносе в другие климатические зоны.

5. Хеморасы известны для некоторых видов, особи которых, не отличаясь по морфологическим признакам, могут иметь резко отличающийся качественный состав суммы действующих веществ, что также является наследственным свойством.

Имея в виду столь разнообразные возможности химической изменчивости растений в природе, сырье, заготовленное для медицинских целей, подвергается химическому анализу на количество действующих веществ или фармакологическому испытанию на силу действия.

Специфические действующие вещества и их свойства рассматриваются в учебнике в соответствующих разделах. Встречающиеся во всех растениях балластные вещества ниже перечислены.

Балластные вещества можно разбить на несколько групп:

I. Углеводы.

1. Клетчатка и ее модификации:

а) клетчатка чистая представляет собой остов всех органов высших растений, поскольку все клеточные стенки состоят из целлюлозы. Клетчатка не растворима ни в воде, ни в обычных растворителях

рителях, а поэтому при извлечениях и при приготовлении препаратов она остается в остатке;

б) одревесневшая клетчатка, т. е. инкрустированная лигнином, составляет одревесневшие ткани — древесные сосуды и механическую ткань. Больше всего одревесневших элементов находится в корнях и корах, в косточках плодов. В листьях и цветках имеются лишь в жилках тоненькие, одревесневшие, спиральные сосуды; стебли трав несколько богаче сосудами и склеренхимой; в семенах обычно нет одревесневших тканей. Части растений, богатые твердыми древесными элементами, размельчаются на иных машинах, чем хрупкие объекты. При экстракции одревесневшая клетчатка так же, как и чистая остается в балластном остатке;

в) пробка, т. е. клеточные стенки, инкрустированные суберином, относится к покровным тканям. Пробка имеется снаружи на корах и корнях, другие органы лишены ее. Пробка, несмотря на свой бурый цвет, не придает окраски извлечениям и остается в балластном остатке;

г) пектиновые вещества образуют межклеточное вещество, имеющееся во всех частях растений, но обычно в минимальных количествах. Сильно развиваются они в сочных плодах и мясистых корнях. Пектиновые вещества в холодной воде не растворимы, но переходят в раствор при кипячении в воде, содержащей сахар (сахар всегда имеется в сочных органах); по остывании пектиновые вещества, в зависимости от их количества, образуют студень или густой коллоидный раствор. Ввиду таких свойств эти вещества при изготовлении препаратов должны быть предварительно удалены (гемицеллюлоза, сильно разбухающая, но не растворяющаяся, в лекарственном сырье не имеет значения);

д) слизь получается путем ослизнения клеточных стенок и встречается в небольших количествах в разных частях растений, но иногда она получает сильное развитие, например в слизистом эпидермисе некоторых семян, в слизистых клетках разных органов; слизь сильно разбухает или легко растворяется в холодной воде, образуя вязкие коллоидные растворы. Некоторые виды слизистого сырья специально применяются как обволакивающие средства. В других случаях слизь является при приготовлении извлечений досадным балластным веществом, сильно затрудняющим фильтрование. Сырье слизистое гигроскопично, легко отсыревает и плесневеет при хранении.

2. Крахмал образует клеточные включения в виде зерен, в незначительных количествах может встречаться во всех частях растений, но откладывается в запас в больших количествах только в корневищах и корнях (собранных осенью) и в мучнистых семенах. При извлечении холодной водой и органическими растворителями крахмал в них не переходит, но в горячей воде (выше 60°) образует вязкие коллоидные растворы, сильно затрудняющие фильтрацию. На сырье, богатое крахмалом, прежде всего нападают амбарные вредители.

3. Инулин образуется в растениях семейства сложноцветных взамен крахмала. Инулин растворен в клеточном соке, а в высушенном сырье находится в бесцветных прозрачных глыбах, от йода не синеет. Легко растворим в воде и фильтрацию не затрудняет. При гидролизе инулин расщепляется до фруктозы (в отличие от крахмала).

4. Моно- и дисахариды встречаются всюду, но особо скопляются в плодах. Вещества эти, как легко растворимые, фильтрации не мешают. Амбарные вредители охотно нападают на сладкие ягоды.

II. Белковые вещества, находящиеся в виде остатков протоплазмы и ядра в сырье, особого значения при переработке не имеют. В значительных количествах откладываются в виде алейроновых зерен в семенах.

III. Жирное масло образуется в незначительных количествах в листьях, откуда разносится по всем органам, но в запас откладывается в семенах, где бывает до 70%; реже масло скопляется в околоплоднике и в некоторых лекарственных корнях. Семена используются для получения масла, но в случаях изготовления галеновых препаратов или добывания алкалоидов и гликозидов масло является балластным веществом, от которого бывает необходимо предварительно избавиться. При хранении масличное сырье поедается вредителями, а в измельченном виде оно легко прогоркает.

IV. Пигменты широко распространены в растениях. Во всех листьях и травах имеется зеленый хлорофилл, а также красные и желтые каротин, ксантофилл и флавоноиды: в цветках — антоцианы и другие пигменты. Пигменты (каротин, флавоноиды и др.) часто относятся к действующим веществам, если же они являются балластными, то при приготовлении галеновых препаратов они не мешают, и их не удаляют.

V. Органические кислоты преобладают в сочных плодах и в листьях. При переработке на галеновы препараты они не имеют значения; только особо кислые плоды обрабатывают в специальной неметаллической аппаратуре.

VI. Смолы, эфирные масла, каучук широко распространены и могут встречаться во всех частях растений. Они являются или продуктом добывания, или балластными веществами, которые удаляются при переработке сырья.

VII. Минеральные вещества находятся в небольшом количестве во всех клетках в растворенном состоянии в клеточном соке и часто выкристаллизовываются в виде оксалата кальция. Минеральные вещества в сырье определяются в процентном содержании золы общей и золы, не растворимой в 10%-ной соляной кислоте, завышенная цифра укажет на примесь земли и песка. При технологической обработке сырья золу оставляют без внимания.

Но в настоящее время накопилось уже много фактов, которые говорят о фармакологической активности ряда зольных элементов. По количественному содержанию в растениях их делят на макро-

и микроэлементы; макроэлементы: K, Ca, Mg, Na, S, P, Si, Fe; микроэлементы — содержание которых не превышает $n \cdot 10^{-3}$% (т. е. это тысячные и ниже доли процента): Cu, Zn, Co, Mn, Mo, Ni, Ag, Al, As и др.

Накопление микроэлементов в растениях нередко избирательно: в одних и тех же почвенных условиях произрастают разные виды растений, а только некоторые из них способны концентрировать те или иные микроэлементы. Так, например, имеются растения, концентрирующие марганец, — это растение манганофилы. Mn и Fe имеют противовоспалительные свойства.

В отношении медицинского значения зольных элементов выяснено, что целый ряд заболеваний сопровождается или связан с недостатком в организме того или иного микроэлемента. Наибольшее значение придается таким микроэлементам, как Cu, Mn, Co, Zn, Ni, Mo, т. е. элементам, участвующим в окислительно-восстановительных ферментных процессах, происходящих в человеческом организме. Некоторые элементы имеют непосредственно лечебное значение; издавна применяется йод при лечении тиреотоксикоза, железо — при анемиях, а с недавнего времени Co — при лечении лейкоцитоза. Препараты из лекарственных растений, применяемые как кровоостанавливающие, наряду с витамином K имеют повышенное содержание Ca, Fe; это вполне естественно,так как минеральные вещества оказывают каталитическое действие, входя в состав витаминов, ферментов и других активных металло-органических соединений.

В настоящее время в ряде институтов и лабораторий страны проводится изучение минерального состава лекарственных растений; уже немало растений оказалось обогащенными микроэлементами в количествах, оказывающих фармакологическое действие.

Лекарственные формы. Формы применения растительного лекарственного сырья разнообразны, но в основном сводятся к нескольким типам:

1. Сырье, отпускаемое больным без обработки, порошок — Pulvis; чай или сбор — Species, т. е. смесь резаного сырья, которое больной заваривает на дому как чай.

Из сырья в аптеках готовят настои и отвары.

2. Галеновы [1] и новогаленовы препараты представляют собой извлечения из растений, обычно спиртовые, их изготовляют на галеновых заводах и в лабораториях: настойки, экстракты и др.; они рассчитаны на комплексное действие химических веществ растений.

Новогаленовы препараты очищены от балластных веществ, они содержат почти чистое действующее вещество или смесь этих веществ.

---

[1] Название дано по имени древнеримского врача Галена (Claudius Galenus), впервые введшего в медицину применение извлечений из растений.

3. Продукты первичной переработки растений. Сюда относятся жирные и эфирные масла, смолы и пр.

4. Чистые действующие вещества выделяются на заводах (алкалоиды, танин, составные части эфирных масел и др.).

Все эти препараты обычно прописывают больному в виде сложных рецептов, изготовляемых в аптеках или на заводах готовых лекарственных форм.

Лекарственные формы бывают для приема внутрь (порошки, таблетки, настои, капли и пр.), для наружного применения (мази, присыпки, примочки) или в ампулах для инъекций и в виде других препаратов (препараты изучают на кафедре лекарственных форм и галеновых препаратов).

СЫРЬЕ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПО ЕГО ФИЗИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ

Небольшая группа растительных объектов используется в медицине для наружного применения на основании их физического действия — обволакивающего или адсорбирующего, вне зависимости от их химического состава. Сюда относятся ликоподий, применяемый в виде присыпки, и разнообразные перевязочные материалы.

Ликоподий, споры плауна — Lycopodium

Производящее растение. Плаун булавовидный — Lycopodium clavatum L. [1]; семейство плауновые — Lycopodiaceae.

Плаун относится к высшим споровым растениям (рис. 2). Имеет две чередующиеся формы развития. Из спор развивается незаметный, подземный, мелкий заросток, образующий антеридии и архегонии, — это половое поколение, гаплоидный гаметофит (т. е. поколение с простым числом хромосом в ядрах). Развитие заростка и оплодотворение яйцеклетки в архегониях сперматозоидами, выплывающими из антеридий, идет медленно. Из заростка вырастает крупный диплоидный спорофит (т. е. поколение с двойным числом хромосом в ядрах) — это бесполое поколение.

Спорофит, нарастающий тоже очень медленно, представляет собой многолетнее травянистое растение. Стебель его ползучий, длиной 1—3 *м*, постепенно отмирающий сзади и нарастающий спереди, повторно-вильчато-ветвящийся, с восходящими веточками и мелкими корешками, поэтому растение легко вырывается из почвы. Листья вечнозеленые, мелкие, сидячие, расположенные на стебле густой спиралью, линейно-ланцетные, вытянутые в длинный белый волосовидный кончик. На верхушках боковых восходящих ветвей появляются летом прямостоячие одиночные ножки, оканчивающиеся 2 (реже 1—4) спороносными колосками. Колоски

[1] Родовое название дано Линнеем и образовано из двух греческих слов: lycos — волк и podon — лапа, так как густоолиственные ветви этого растения напоминают волосатые лапы зверя. Видовое название в переводе с латинского значит «булавовидный» и характеризует форму споровых колосков.

усажены черепитчато расположенными, треугольно-яйцевидными, тонко заостренными споролистиками, у основания которых с внутренней стороны сидят спорангии в виде мешочка, содержащие



Рис. 2. Плаун булавовидный.

1 — растение со споровыми колосками; *2* — лист; *3* — чешуйка спорового колоска с наружной стороны; *4* и *5* — то же с внутренней стороны; *6* — споры.

многочисленные споры. В конце лета, в июле-августе, колоски желтеют, спорангии растрескиваются, и споры высыпаются.

Географическое распространение. Растет в хвойных лесах — сосновых, еловых и хвойно-мелколиственных, в Сибири в темнохвойных елово-пихтовых; предпочитает леса с почвенным покровом из зеленых мхов, где часто образует большие заросли. Широко распространен по всей лесной зоне Европы, Сибири и Дальнего

Востока, особенно обильно в северных районах; в Средней Азии отсутствует.

Заготовка. Собирают колоски в конце июля или начале августа, незадолго до полного созревания спор. Рано утром, по росе пожелтевшие колоски срезают специальными ножницами с припаянной металлической коробкой (рис. 3) и складывают в мешки из плотной (бязевой) ткани. Срывать все растение запрещено, так как это ведет к истощению зарослей, восстанавливающихся очень медленно (через 20—30 лет). Собранные колоски сушат на солнце, на чердаках, в комнатах, на русских печах при температуре не выше 40°; сушка в горячих печах недопустима, ибо получаются темные, липкие споры. Для сушки колоски раскладывают на бумагу или плотную ткань, а также в тазы, корыта и пр. При подсыхании спорангии лопаются и споры высыпаются. По окончании сушки колоски тщательно выколачивают. Полученный порошок, состоящий из спор, просеивают несколько раз через мелкое волосяное сито для удаления споролистиков и других частей колосков, песка и пр. На крупных базах для окончательной очистки и получения высокосортного сырья ликоподий пропускают не менее трех раз через самое мелкое капроновое или шелковое барабанное сито № 2, с размером отверстий 0,16 *мм*.

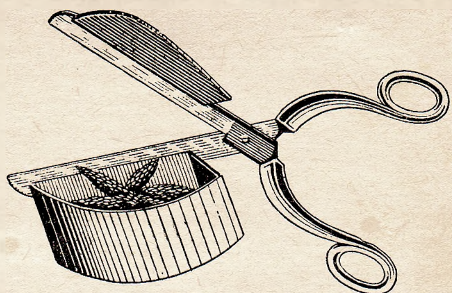


Рис. 3. Ножницы для сбора спор плауна.

Внешний вид сырья. Готовый ликоподий представляет собою мельчайший, сыпучий, подвижной порошок, при рассыпании ложащийся ровным слоем, без заметных складок, бугорков и ямок, которые указывают на содержание споролистиков. Порошок на ощупь жирный бархатистый, легко пристающий к пальцам, плавающий на воде, но не смачивающийся ею, однако тонущий после кипячения в воде. На поверхности хлороформа плавает, но тонет в скипидаре и в абсолютном спирте. Цвет бледно-желтый; вкус и запах отсутствуют. При насыпании на пламя сверху сгорает со вспышкой без дыма и копоти, внесенный же в огонь осторожно — горит тихо и ровно.

ФIX и ГОСТ допускают лишь очень незначительную постороннюю примесь, остающуюся после просеивания (непросев 0,2%). Недопустимой примесью является пыльца других растений. Встречается пыльца сосны — это такой же мелкий, желтый порошок, но менее сыпучий. Примесь минеральных веществ и песка обнаруживается при взбалтывании порошка с водой или хлороформом в пробирке: они, как более тяжелые, оседают на дно. Минеральную

примесь определяют количественно по золе, не растворимой в 10%-ной соляной кислоте (не более 0,1%).

Чаще всего встречается примесь муки, которую обнаруживают реакцией с йодом.

Допускаются лишь следы муки: для установления недопустимых количеств ФIX предписывает следующее испытание: 1 *г* ликоподия кипятят 1—2 *мин* с 10 *мл* воды, смесь фильтруют в другую пробирку с наружным диаметром 15 *мм* и, по охлаждении, прибавляют 5 капель 0,1 н. раствора йода; допускается лишь настолько слабая зеленоватая или голубая окраска фильтрата, чтобы через слой жидкости в пробирке можно было легко читать печатный шрифт. Более темная окраска недопустима. Все эти примеси можно открыть также под микроскопом.

Микроскопия. Препарат приготовляют в растворе хлоралгидрата при подогревании и рассматривают при большом увеличении.

Порошок ликоподия должен состоять только из отдельных одинаковых одноклеточных спор, имеющих форму тетраэдров или трехгранных пирамидок с выпуклым основанием и закругленными углами. С верхушки вдоль ребер пирамидки тянется трехлучевой шов, который, смотря по положению споры в препарате, или виден полностью с верхушки, или (при боковом положении споры) лишь отчасти, или, наконец, бывает совсем незаметным при расположении споры основанием вверх. На поверхности споры заметны вторичные утолщения оболочки в виде выступающей многоугольной сетки, в петлях которой скопляется воздух, препятствующий спорам смачиваться водой и тонуть в ней, хотя они и тяжелее воды. При наблюдении в растворе хлоралгидрата воздух быстро вытесняется, и препарат просветляется; через некоторое время споры начинают лопаться по шву, из которого выступают матовые капельки жирного масла. Выход масла можно ускорить подогреванием препарата и надавливанием иглой на покровное стекло; при добавлении судана и подогревании капли масла окрашиваются в розовый цвет. Споры содержат около 50% жирного масла.

Подмесь пыльцы других растений легко обнаружить в препарате с хлоралгидратом уже при малом увеличении. Примесь муки и минеральных веществ обнаруживается в препарате, приготовленном с хлорал-йодом; при этом крахмальные зерна окрашиваются в сине-фиолетовый цвет, остатки отрубей, т. е. обрывки тканей и оболочек зерен, — в желтый. Минеральные примеси не окрашиваются, песок же представляется в виде прозрачных бесцветных глыбок и обломанных кристаллов. Для отыскивания примесей необходимо пользоваться малым увеличением и передвигать препарат для просмотра нескольких полей зрения.

Применение. Медицинское применение ликоподия в качестве обволакивающего средства основано исключительно на его физических свойствах как чрезвычайно нежного индифферентного порошка, не смачивающегося водой, не гигроскопического, не вызывающего раздражения. Он применяется в качестве детской присыпки и при пролежнях. Ввиду полной индифферентности

используется в аптеках для обсыпки пилюль для предотвращения их слипания.

В технике споры плауна применяют в металлургии для обсыпки форм при выплавке чугуна.

Широко распространены близкие виды плауна, имеющие такие же споры и поэтому разрешенные к заготовке, но споровые колоски их дают меньше продукции.

1. Плаун годичный — Lycopodium annotinum L. — отличается оттопыренными листьями и сидячими одиночными спороносными колосками; встречается в более влажных, преимущественно чистых или смешанных еловых лесах.

2. Плаун обоюдоострый и сплюснутый — Lycopodium anceps Wallr. (syn. L. complanatum L.) — развивает веерообразно расположенные, сплюснутые веточки с чешуевидными, прижатыми листьями; колоски на ножках, обычно их 3—4; растет в сухих сосновых лесах, часто в беломошниках.

В листьях и стеблях плаунов обнаружены алкалоиды.

Вата — Gossypium

Производящие растения. Различные виды и разновидности хлопчатника — Gossypium [1]; семейство мальвовые — Malvaceae.

Дикорастущие хлопчатники являются кустарниками или деревцами, но культивируют их как крупные однолетние травянистые растения (рис. 4). Стебли их сильно ветвистые. Листья очередные, черешковые, пальчато-пяти (реже трех)-лопастные. Цветки многочисленные, правильные, крупные (6—7 *см* в поперечнике), сидящие на длинных цветоножках поодиночке, в пазухах листьев. Чашечка зеленая, двойная; наружное подчашие состоит из 3 свободных листочков; внутренних чашелистиков 5, сросшихся. Венчик из 5 лепестков; окраска венчика, в зависимости от вида, бывает от бледно- до ярко-желтого; у наиболее часто культивируемого хлопчатника шерстистого цветки утром бледно-желтые, а после оплодотворения к вечеру краснеют. Плод — трех- или пятистворчатая сухая, шаровидная коробочка, растрескивающаяся вдоль створок. Семена многочисленные, с твердой темно-бурой оболочкой, густо усаженной длинными мягкими, извилистыми волосками, которые и дают хлопок. По снятии длинных волосков у некоторых видов обнаруживается еще подпушек в виде очень коротких, не срывающихся волосков, густо окутывающих семя. Волоски обычно белого цвета, но бывают виды с желтыми и оранжевыми волосками, а советские селекционеры вывели сорта с зелеными и коричневыми волосками. Семенное ядро маслянистое. Плодоношение — поздней осенью.

Географическое распространение. В диком виде хлопчатники встречаются на всех континентах, кроме Европы, и всюду в местах произрастания население сумело использовать волоски для пряде-

---

[1] Родовое название растение получило от арабского — gos, что значит «шелковистый». В Средней Азии растение по настоящее время называется гуза.

ния и ввело растение в культуру. В древних государствах — Шумере, Вавилонии и Египте — хлопка не знали. Наиболее древние хлопчатобумажные ткани были обнаружены в Пакистане, где дико



Рис. 4. Gossypium hirsutum L.

1 — цветок; 2 — нераскрывшаяся коробочка; 3 — коробочка раскрывшаяся.

растет хлопчатник древовидный — Gossypium arboreum L. и хлопчатник травянистый — Gossypium herbaceum L. Давность этих находок определяется в 3000 лет до н. э. В древних индийских книгах «ведах» также упоминается хлопок. В Индии возникла культура

хлопчатника в виде однолетника, что позволило продвинуть возделывание его на запад, в Иран и дальше; в Египет хлопчатник проник только в 500 г. до н. э. Гораздо позднее культура продвинулась на восток, в Китай и Корею, где промышленные плантации появились лишь в X в. н. э. Самостоятельно возник другой культурный центр в Абиссинии, где в культуру был введен дикорастущий в Африке хлопчатник травянистый. В VIII—X вв. арабы распространили культуру хлопчатника травянистого по Северной Африке, по Передней и Средней Азии. Поэтому в XIX в. по приходе русских в Среднюю Азию там процветала культура хлопчатника травянистого, удовлетворявшего местные нужды.

В Америке имеется несколько дикорастущих и культивируемых видов хлопчатника. В Центральной Америке распространился наиболее важный хлопчатник мохнатый — Gossypium hirsutum L., с торговым названием «упланд». Из Центральной и Южной Америки интересен хлопчатник барбадосский — Gossypium barbadense L., с торговым названием «си-айланд». Оба вида были введены в культуру и использовались индейцами для прядения задолго до прихода европейцев. В настоящее время американские хлопчатники приобрели главное значение для мирового хлопководства.

В СССР в наиболее широкую культуру принят хлопчатник мохнатый, который имеет крупные пятистворчатые, широко открывающиеся коробочки и семена с волосками средней длины. Этот вид имеется на плантациях в Средней Азии, где он в советское время вытеснил хлопчатник травянистый, характеризующийся мелкими пятистворчатыми, трудно раскрывающимися коробочками и короткими волосками. Крупные плантации хлопчатника шерстистого имеются также в Закавказье — в Грузии и Армении. Хлопчатник барбадосский, сорт египетский, имеет коробочки трехстворчатые, крупные, и волоски наиболее длинные, но он очень теплолюбив, и его культура удается лишь в самых южных районах СССР. Мировое значение имеют культуры Южных Штатов США, Индии и Египта.

Заготовка. Перед сбором урожая с растений удаляют листья опрыскиванием с самолета гербицидами [1]. Созревшие коробочки хлопчатника снимают хлопкоуборочным комбайном; реже сбор на полях ведут вручную, вынимая хлопок из вполне зрелых раскрывшихся коробочек в виде комка ваты, вместе с семенами. После просушки на солнце материал поступает на хлопкоочистительные заводы, где волоски отделяются от семян специальными машинами. После очистки от механических загрязнений (створок коробочек, стеблей, пыли и пр.) хлопок прессуют в кипы и главную массу отправляют на предприятия текстильной промышленности. Меньшая часть используется для медицинских нужд в виде ваты, простой

---

[1] Гербицидами называются составы, «травы убивающие».

и гигроскопической — Gossypium hygroscopicum. Для получения гигроскопической ваты сырой хлопок очищают. Волоски неочищенной ваты с поверхности покрыты жиром и смолистыми веществами, вследствие чего простая вата плохо смачивается водой. Для удаления этих веществ вату опускают в кипящий сильно разведенный раствор соды или поташа. После такого обезжиривания вату подвергают белению и тщательному промыванию и расчесыванию на кардочесальной машине.



Рис. 5. Вата.

Внешний вид сырья. Гигроскопическая вата должна быть совершенно белой, длинноволокнистой, отбеленной, обезжиренной и тщательно расчесанной; поступает в аптеку в виде рулонов и пластов, состоящих из довольно правильно расположенных волосков; запаха и вкуса не имеет; нейтральной реакции; удельный вес 1,47—1,50.

Вата не растворяется ни в одном из употребительных растворителей. Крепкие кислоты и щелочи разрушают ее; без разрушения вата растворяется только в реактиве Швейцера. Скатанный в руках шарик гигроскопической ваты, брошенный в сосуд с водой, должен, в противоположность простой вате, немедленно впитать в себя воду и тотчас опуститься на дно; плохая впитываемость свидетельствует о недостаточном обезжиривании. ФIX требует определения остатка жира химическим анализом (в аппарате Сокслета) и по степени обезжиренности различает 3 сорта:

а) для ваты гигроскопической бытовой допускается остаток жира не более 0,5%;

б) для ваты гигроскопической хирургической допускается остаток жира не более 0,25%;

в) для ваты гигроскопической глазной допускается остаток жира не более 0,15%.

Микроскопия. Волоски на семенах образуются вследствие выпячивания наружной стенки эпидермиса семяпочки и дальнейшего их роста в длину. Готовая вата состоит из волосков длиной около 1,5—5 *см*; они одноклеточные, плоские, наподобие спавшихся полых

трубок, в верхушке истончаются; самым характерным признаком является продольная перекрученность волосков, особенно хорошо заметная в капле скипидара в поляризационном микроскопе при малом увеличении (рис. 5). Волоски состоят из почти чистой клетчатки, но снаружи покрыты кутикулой, что доказывается различными микрохимическими реакциями: хлор-цинк-йод окрашивает их в буровато-фиолетовый цвет, а не в чисто фиолетовый, свойственный клетчатке.

Применение. Простая вата применяется для компрессов и для повязок как материал утепляющий, но не всасывающий. Употребление гигроскопической ваты обусловливается ее строением и физическими свойствами: волоски, благодаря своей большой полости, всасывают воду, как капиллярные трубки. В качестве перевязочного материала употребляется вата гигроскопическая, а также стерилизованная или пропитанная различными антисептическими и другими растворами (вата борная, сулемовая, железистая и др.). Вата является материалом для получения коллодия: после превращения в нитроцеллюлозу ее растворяют в спирте и эфире.

Серая вата состоит из очесов различных старых тканей и применяется так же, как простая белая вата.

Хлопчатник используется максимально. Из семян выжимают жирное *хлопковое масло* — Oleum Gossypii (см. стр. 99). Остатки от очистки масла перерабатывают на колесную мазь и другие продукты.

Деревянистый стебель растения и створки коробочек — на топливо; из коры стеблей производят грубое волокно; опавшие после опрыскивания листья за последнее время стали использовать для добывания лимонной кислоты (см. стр. 79).

Кора корней хлопчатника — Cortex Gossypii radicis [1] перерабатывается на жидкий экстракт — Extractum Gossypii fluidum, применяемого в качестве маточного и кровоостанавливающего средства. Содержит витамин К, темно-красную смолу госсипол, следы эфирного масла и немного дубильных веществ.

Алигнин — Alignïnum служит заменителем ваты для технических целей, как дешевый упаковочный материал, например в коробочки для ампул и пр., но может быть также использован как перевязочный материал, обладая сильной всасывающей способностью.

Алигнин приготовляется из древесины по типу бумажного производства путем полного удаления инкрустирующих веществ и представляет собой чистую целлюлозу. Он имеет вид белых мягких листов, сложенных в пласты; отдельные листы алигнина состоят из редко перепутанных между собою волокон и настолько тонки, что сквозь них видны очертания предметов.

Сфагновый, или торфяной, мох — Sphagnum

Производящее растение. Сфагнум, различные виды — Sphagnum [2]. Класс — листостебельные мхи — Musci.

Высшее споровое растение, имеющее 2 поколения. Многолетнее травянистое растение, образующее на торфяных болотах сплошной

[1] Описание коры см. стр. 663.

[2] От греческого слова sphagnos — губка; из-за способности мха всасывать воду.

толстый мягкий рыхлый ковер светло-зеленого цвета. Дерновины состоят из бесчисленного множества экземпляров мха, которые своими верхушками из года в год нарастают, а в нижних частях постепенно отмирают, накопляя слой бурого торфа. Корней нет, лишь в молодом возрасте мха имеются нежные корневые волоски



Рис. 6. Торфяной мох, сфагнум.

1 — спорогоний; *2* — заросток; *3* — поперечный разрез листа; *4* — лист с поверхности: *а* — хлорофиллоносные клетки; *б* — гигантские клетки со спиральными утолщениями (*в*) и отверстиями (*г*).

(ризоиды), отходящие от нижней части стебля; у более старых экземпляров они отсутствуют. Стебель тонкий, усаженный с самого низа тонкими, обращенными во все стороны ветками, более короткими у верхушки стебля и сближенными здесь в рыхлую маленькую розетку. Листья сидячие, перепончатые, расположенные черепитчато, узкие, удлиненно-ланцетные или шиловидные. Это гаплоидный гаметофит — половое поколение мха; антеридии и архегонии размещены на различных веточках, архегонии на верхушке растения. Из оплодотворенной яйцеклетки архегония развивается спо-

рогоний. Это почти шаровидная коробочка красного цвета, содержащая споры и сидящая на довольно длинном стебельке на верхушке материнского растения. Спорогоний представляет собой бесполое диплоидное поколение мха, его спорофит. Таким образом, у сфагнума происходит чередование поколений, типичное для мхов. Высыпающиеся споры развиваются в пластинчатый предросток, по краю которого возникает молодое растеньице (рис. 6).

Но чаще происходит вегетативное размножение посредством отпрысков. Ежегодно одна из веток верхушечной розетки получает более сильное развитие и принимает облик воспроизведшего ее материнского растения, от которого она впоследствии отделяется и превращается в самостоятельную особь.

Географическое распространение. Торфяные болота, состоящие из сфагновых мхов, находятся преимущественно в лесной зоне СССР и особенно обильны на севере. Сфагновые мхи, не имея корней, питаются атмосферной влагой, к поглощению которой они очень хорошо приспособлены, благодаря совершенно особому строению. Листья его состоят лишь из одного ряда клеток, слагающегося из чередующихся клеток двоякого рода. Одни из них очень крупные, тонкостенные, бесцветные, лишенные содержимого, изнутри снабжены спиральными утолщениями, распирающими клетки, нижняя же стенка клеток имеет сквозные отверстия, служащие для поглощения воды; клетки эти называются гиалиновыми, гигантскими или водоносными. Другие клетки мелкие, зеленые, содержащие плазму и хлорофилловые зерна, служат для ассимиляции.

Заготовка сырья. Сфагнум легко заготовляется в течение всего лета. Подушки торфяного мха удобнее всего собирать вилами. Дерновину очищают от бурой нижней части стеблей и выбирают мусор, состоящий из посторонних растений, хвои, опавших листьев и пр. Предпочитаются виды мха с длинными стеблями, в 10—20 *см*. Мох сильно отжимают руками для удаления воды и раскладывают для сушки на воздухе. Высушенный мох прессуют в кипы для удобства перевозки.

Применение. Применение сфагнового мха в качестве перевязочного средства было известно в Англии уже с XI в. Применение его расширилось благодаря дешевизне и доступности в военное время при недостатке перевязочных средств. Но научную оценку сфагнум получил лишь в настоящее время, в связи с доказательством его бактерицидных свойств. Он содержит фенолоподобное вещество — сфагнол, вследствие чего препятствует нагноению ран и в экстренных случаях может применяться без стерилизации. Всасывающая способность сфагна приблизительно в 4 раза сильнее гигроскопической ваты; воздушно-сухой мох впитывает в среднем на 1 часть мха около 20 частей воды. При использовании кипу обрызгивают водой, чтобы мох не крошился, и снимают его слоями. Мхом набивают марлевые мешочки, после стерилизации смачивают физиологическим раствором и накладывают на раневые поверхности.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ УГЛЕВОДЫ (ПОЛИСАХАРИДЫ)

О моно- и дисахаридах (глюкоза, сахар и др.) в основном излагается на кафедрах химии, поэтому настоящее изложение ограничивается лишь полисахаридами.

Используемые в фармацевтической практике полисахариды относятся к двум группам: 1) крахмалы, откладывающиеся в виде зерен как включения паренхимных клеток, и 2) камеди и слизи, являющиеся видоизмененными продуктами клеточных стенок.

Крахмал — Amylum

Крахмал широко распространен в зеленых растениях. Он появляется в листьях в качестве первого, объективно обнаруживаемого продукта ассимиляции. Этот так называемый «ассимиляционный» крахмал откладывается в чрезвычайно мелких зернах и очень быстро выводится из листа. Превращаясь под влиянием энзима диастаза в другие легко диффундирующие соединения, он разносится по всему растению. Этот крахмал имеет только теоретический интерес. Местами питательные вещества временно скопляются в виде мелких крахмальных зерен, например в узлах стеблей, в стволах и т. д.; это так называемый «транзитный», или «переходящий», крахмал. К концу же вегетационного периода крахмал откладывается; он образуется на лейкопластах как запасное питательное вещество в больших количествах в виде крупных зерен в плодах и семенах, в зимующих подземных органах и в сердцевине стволов. Только такой «запасный» крахмал перерабатывается и используется промышленностью.

В СССР вырабатывается в промышленном масштабе 4 сорта крахмала:

1. Крахмал картофельный — Amylum Solani, получаемый из клубней картофеля — Solanum tuberosum L. семейство пасленовые — Solanaceae. Строение клубней картофеля очень простое. Снаружи они покрыты пробковой тканью, проводящая ткань представлена очень тонкими и редкими проводящими пучками, расположенными близ периферии, остальные пространства заняты круп-

ными тонкостенными клетками паренхимы, набитыми крахмальными зернами и содержащими клеточный сок.

2. Крахмал пшеничный — Amylum Tritici, полученный из зерновок пшеницы — Triticum vulgare L.; семейство злаки — Gramineae. Зерновки злаков построены по одному типу. Снаружи зерновка покрыта многослойной плодовой оболочкой, сросшейся с тонкой оболочкой семени. Под оболочкой расположен один ряд прямоугольных клеток, заполненных алейроном. Крупный эндосперм состоит из тонкостенных паренхимных клеток, заполненных крахмалом и незначительным количеством белковых и минеральных веществ. Сбоку расположен односемядольный зародыш, клетки которого заполнены жирным маслом.

3. Крахмал кукурузный или маисовый — Amylum Maydis, получаемый из зерновок кукурузы — Zea mays L. Строение зерновок — по типу злаков, но зародыши настолько крупные, что добывание жирного масла из них имеет промышленное значение.

4. Крахмал рисовый — Amylum Oryzae, получаемый из зерновок риса — Oryza sativa L. Зерновки построены по типу злаков.

Кроме того, используется продукт гидролиза крахмала — декстрин — Dextrinum.

Получение картофельного крахмала сводится к чисто механическим операциям. Вымытые клубни растираются механическими терками, разрушающими стенки клеток и освобождающими зерна крахмала. Полученную массу (мязгу) промывают и протирают на специальных ситах, причем зерна крахмала проходят сквозь сито («крахмальное молоко»), а масса клетчатки задерживается. Крахмальное молоко отстаивают в чанах, при этом крахмал осаждается на дно благодаря высокому удельному весу (1,5—1,6), а воду, содержащую в растворе белковые, сахаристые и минеральные вещества, сливают. Для лучшей очистки крахмал снова взбалтывают с водой, дают отстояться, сливают воду и т. д. От большей части механически задержанной воды крахмал освобождают центрифугированием. Окончательно высушенный в сушильных камерах крахмал содержит обычно до 20% влаги.

Зерновые хлеба содержат больший процент крахмала, чем картофель (пшеница, например, 70%), но получение крахмала из злаков сложнее, так как, наряду с крахмалом, в них содержится значительное количество белковых и других веществ, по большей части не растворимых в воде. Отделения достигают с помощью предварительного брожения, причем клейковина разрушается или переходит в раствор, крахмал же остается неизмененным.

Состав и свойства. Все сорта крахмала получаются в виде белых кусков или мельчайшего порошка, без запаха и вкуса. Крахмал дает с водным раствором йода синее окрашивание. Эта реакция очень характерна для крахмала (только нарцеин и основная уксусная соль редкого элемента лантана дают такую же реакцию) и обнаруживается при содержании йода в растворе 1 : 500 000. При повышении температуры окрашивание слабеет, а при 100° совершенно исчезает, появляясь снова при охлаждении. Присутствие некоторых веществ (например, спирта, танина, щелочи, азотной кислоты, хлора) мешает реакции. Крахмал не растворим в воде; при нагревании до 68—75° крахмальные зерна набухают и лопаются;

образуется густая клейкая жидкость — так называемый крахмальный клейстер, который при долгом стоянии свертывается. Клейстеризация крахмала — процесс очень сложный; в нем участвуют обе главные составные части крахмальных зерен — амилопектин, или фариноза, и амилоза, или гранулеза. Амилоза — производное дисахарида мальтозы, дающее с йодом синее окрашивание. Амилопектин, представляющий собой фосфорнокислый эфир трисахарида эритроамилозы, дает с йодом красно-фиолетовое окрашивание. Амилопектин входит в состав оболочек крахмальных зерен, а амилоза составляет их внутреннее содержимое. Крахмальный клейстер состоит из раствора амилозы, не обладающей вязкостью и клейкостью, и нерастворимого слизистого амилопектина, играющего роль защитного коллоида по отношению к амилозе и обусловливающего густую консистенцию; свертывание клейстера зависит от выделения зернышек амилозы.

Эмпирическая формула крахмала $(C_6H_{10}O_5)_n$. Он легко гидролизуется. Конечным продуктом гидролитического расщепления крахмала кислотами является глюкоза, при действии же диастазы (энзима солода) гидролиз останавливается на образовании дисахарида мальтозы. При гидролизе крахмала дисахарид, однако, получается не сразу, а сначала образуется ряд промежуточных продуктов, в том числе растворимый крахмал и декстрины.

Декстрины относятся различно к окраске раствором Люголя. В наименее гидролизованном декстрине крахмальные зерна окрашиваются в фиолетовый цвет; в следующей стадии получается кирпично-красное окрашивание; в конце же гидролиза зерна окрашиваются в слабожелтый цвет; дальнейший гидролиз дает растворимые, неокрашивающиеся продукты.

Микроскопия. Крахмал лучше всего рассматривать в воде при большом увеличении. Форма, структура и размеры (измеряемые микрометром) крахмальных зерен запасного крахмала настолько характерны, что по этим признакам можно легко определить растение, из которого был получен крахмал или, по крайней мере, род или семейство его. Это обстоятельство имеет важное значение для распознавания сортов крахмала, муки и лекарственного сырья, содержащего крахмал (рис. 7).

Зерна картофельного крахмала наиболее крупные, до 80—100 μ, яйцевидной формы; центр нарастания зерна заметен в виде темной точки у узкого конца; иногда встречаются полусложные зерна, когда в одном зерне имеется два центра; вокруг центра эксцентрично располагается нежная слоистость.

Зерна пшеничного крахмала бывают по размерам двух типов; крупные зерна 28—30 μ и мелкие 6—7 μ; средних нет. Форма крупных зерен чечевицеобразная, т. е. круглая и плоская. В зависимости от расположения в препарате зерна имеют различный вид: круглую форму, если они лежат плашмя, и веретеновидную при расположении ребром (при этом часто наблюдается продольная

трещина). Пшеничный крахмал весьма сходен с крахмалом ржи и ячменя, зерновки которых на крахмал не перерабатываются. В муке же их отличают по обрывкам оболочек зерновок.

Зерна кукурузного крахмала величиной 20—35 μ. Форма их угловатая или круглая, слоистости нет; весьма характерна крупная центральная, почти крестообразная трещина, обнаруживаемая в каждом зерне.

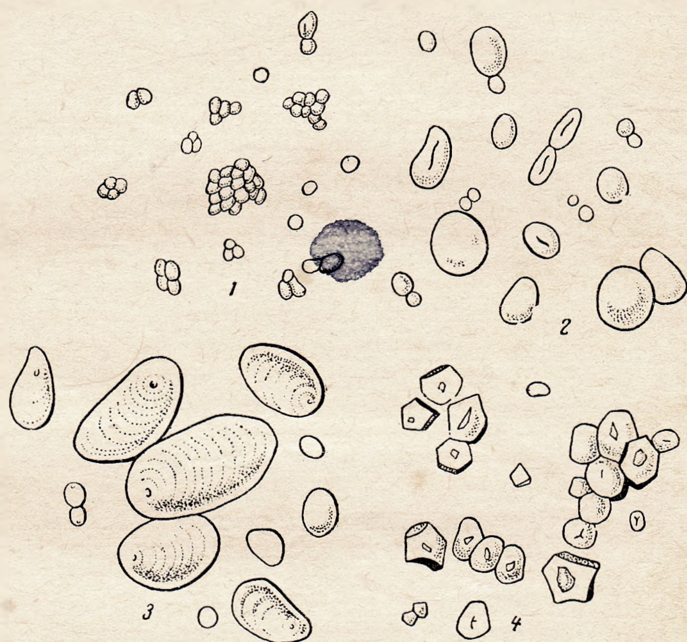


Рис. 7. Крахмалы.

1 — рисовый; 2 — пшеничный; 3 — картофельный; 4 — маисовый.

Рисовый крахмал — наиболее мелкий из перечисленных крахмалов; величина зерен 4—6 μ. При переработке риса на крахмал крупные сложные зерна распадаются на мелкие угловатые зернышки, не содержащие ни слоистости, ни трещин.

Для наблюдения образования клейстера к препарату крахмала в воде прибавляют 3%-ный раствор едкого кали, не снимая покровного стекла и высасывая воду с другой стороны, и рассматривают при малом увеличении. Крахмальные зерна при этом разбухают, лопаются и становятся невидимыми. Затем для нейтрализации просасывают через препарат каплю 1%-ной уксусной кислоты и вслед за ней раствор Люголя. Лопнувшие зерна крахмала окрашиваются йодом, причем оболочки зерен принимают фиолетовый цвет (реакция на амилопектин), а вытекающее содержимое — синий цвет (реакция на амилозу).

В микроскопическом препарате декстрина с раствором Люголя наблюдаются все стадии превращения продукта и происходящая при этом прогрессирующая коррозия крахмальных зерен и все степени окраски их — синяя, фиолетовая, кирпично-красная, желтая.

Применение. Крахмал назначают в смеси с другими веществами в присыпках и мазях в детской практике и при кожных болезнях. Внутрь и в клизмах в качестве обволакивающего средства применяют отвар (клейстер) — Decoctum (Mucilago) Amyli. В хирургической практике крахмал используется для неподвижных повязок в виде крахмальных бинтов. Декстрин в растворах обладает хорошими клеящими свойствами.

КАМЕДИ И СЛИЗИСТОЕ СЫРЬЕ

Камеди и слизи образуются в растениях вследствие слизистого перерождения клеточных стенок. Часто целые участки старой ткани превращаются в камедь, но иногда и молодые клетки претерпевают процесс ослизнения. Наблюдается ослизнение в различных частях растений, и оно имеет различное биологическое значение. Камеди, образующиеся в больших количествах у деревьев и кустарников путем ослизнения клеток сердцевины или клеток около камбиального слоя в древесине, выступая из трещин и надрезов стволов, служат для заливки ран (например, камедеистечение у сливы, вишни); часто они являются патологическими продуктами, вырабатывающимися при травме деревьев (например, камедь лиственницы развивается после лесных пожаров). В засушливых местностях растения вырабатывают значительные количества камеди и слизи, служащие для удерживания во время засухи влаги, накопляющейся в дождливый период.

Наиболее изучено слизеобразование и слизеистечение африканских акаций, растущих на краю пустыни Сахары в зоне саванн. Полгода здесь стоит засуха, в остальное время перепадают дожди. Деревья вырабатывают и накапливают слизь в коре близ камбия, а когда в засуху кора дает трещины, они заливаются слизью, что спасает дерево от высыхания. Камедь этих акаций известна в мировой торговле под названием «гуммиарабик», или «аравийская камедь» (рис. 8). У некоторых растений степных районов образование слизи имеет то же биологическое значение, но, соответственно менее длительному периоду засухи, ослизнение наблюдается лишь в отдельных клетках тканей (например, в листьях и корнях алтея, мальвы). Семена, вырабатывающие слизь в эпидермисе (например, лен, айва), приклеиваются к почве при прорастании. Иногда слизь является запасным питательным веществом, используемым весной на развитие надземных частей (например, клубни ятрышников). У водорослей слизь образуется из межклеточного вещества и более близка к пектинам.

Камеди, слизи и пектиновые вещества очень близки, и точное разграничение этих понятий не всегда возможно. Обычно камедью в товароведческой номенклатуре называют продукт, собираемый в виде твердых кусков из трещин и надрезов стволов. Слизи же получаются извлечением сырья водой.

Камеди и слизи в химическом отношении не представляются однородными веществами, являясь смесями различного состава. Они относятся к полисахаридам и состоят из Ca-, K-, Mg-солей нескольких «сахаро-камедевых кислот». При их гидролизе отщепляются пентозы и гексозы, находящиеся в виде полисахаридов — пентозанов $(C_5H_8O_4)_n$ и гексозанов $(C_6H_{10}O_5)_n$, и камедевые кислоты, являющиеся продуктами окисления гексоз и пентоз. Отчасти камедь образуется как патологический продукт в результате отклонения от нормы процессов обмена веществ в протоплазме, вследствие чего накапливаются не гликозиды, а галактозиды, которые вместе с уроновыми кислотами и пентозами дают камеди.



Рис. 8. Камедеистечение.

Промышленные сорта камеди в кусках представляют собой смесь веществ, где, помимо «чистой камеди», всегда содержатся сопровождающие балластные вещества — сахар, красящие, дубильные, минеральные вещества и просто механические загрязнения в виде кусочков коры, листьев, песка и т. д. Чем меньше загрязнений и сопутствующих веществ, тем выше сорт.

Поскольку химический состав чистых камедей окончательно не выяснен, их классифицируют по физическим свойствам, в зависимости от растворимости: 1) арабин растворим в холодной воде; 2) бассорин мало растворим, но сильно набухает в воде; 3) церазин нерастворим и слабо набухает в холодной воде, частично растворим при кипячении. В спирте камеди не растворимы и осаждаются им из растворов.

Камеди (Gummi) резко отличаются от смол (Resina), получаемых также из надрезов и трещин стволов в кусках. Смолы в воде не растворимы, напротив, легко растворимы в спирте и некоторых других растворителях. Смолы при сжигании дают ароматный запах, а камеди — запах горелой бумаги. Камеди относятся к полисахаридам, а смолы — к производным терпенов.

Для количественного определения слизи и камеди в сырье пользуются лишь ориентировочными методами. По одному способу водное извлечение слизи

или камеди из определенной навески сырья концентрируют и осаждают крепким спиртом; осадок, представляющий сырую камедь, высушивают и взвешивают. По другому способу в водном извлечении определяют вязкость, т. е. количество капель, вытекающих за определенный срок (2 *мин*) из отверстия вискозиметра Шмидта. Эти способы пригодны для абрикосовой камеди и трагаканта, но для других видов слизистого сырья они в деталях не разработаны.

Трагакант — Gummi Tragacanthae

Производящие растения. Кустарниковые трагакантовые астрагалы рода Astragalus [1], выделенные в подрод Tragacantha [2]; семейство бобовые—мотыльковые — Leguminosae—Papilionatae.



Рис. 9. Astragalus piletocladus Fr. et Sint.
1 — чашечка; *2* — флаг; *3* — лодочка; *4* — крылья.

Наибольшее практическое значение имеет астрагал густоветвистый — Astragalus piletocladus Fr. et Sint., растущий в Туркменистане, и астрагал мелкоголовчатый — Astragalus microcephalus Willd., встречающийся в восточном и южном Закавказье. Можно использовать и некоторые другие виды.

Трагакантовые камеденосные астрагалы — колючие, небольшие кустарники, высотой 1 *м* и более, обычно с несколькими стволами, сильно ветвистые. Листья парноперистые, с колючей верхушкой и заостренными прилистниками; доли листа очень мелкие; общие черешки неопадающие, колючие, цветки сидят по нескольку в пазухах листьев. У астрагала густоветвистого цветки мелкие, бледно-желтые с фиолетовыми жилками. Чашечка шерстистая от белых волосков, легко опадающая и тогда остроконечная у основания. Боб в мохнатой чашечке, односемянный, нераскрывающийся, густоволосистый. Цветет в июне-июле (рис. 9).

---

[1] От греческого слова astragalus (так назывались кости баранов, употребляемые для игры в бабки); семена этих растений напоминают по форме эти кости.

[2] От греческих слов tragos — козел и acantha — шип, колючка, рог; многие виды астрагалов имеют бобы, согнутые наподобие козьих рогов.

Географическое распространение. В СССР имеются заросли трагакантовых астрагалов в Армении, Азербайджане, Туркменистане — в горах Копет-Дага (на границе Ирана) и в Таджикистане — на Памире. Это типичные нагорные ксерофиты, растущие по щебнистым пустынным горам, на высоте 1000—2000 *м*.

Путем камедеобразования астрагалы в процессе эволюции приспособились к существованию в засушливом климате, так как камедь, будучи гидрофильным коллоидом, способствует накоплению влаги в сырые периоды и удержанию ее во время засухи, а мелкие листочки, густое опушение и часто подушкообразная форма кустов снижают транспирацию. Растут трагаканты очень медленно. По имеющимся наблюдениям, прирост ствола в толщину составляет около 1 *см* за год, высота растений по достижении предельного возраста 60—75 лет, обычно не превышает 1 *м*. Заросли довольно эффективны, например в Туркмении, в области его распространения, в среднем насчитывается на 1 *га* 2000—3000 кустов (бывает и свыше 7000), в Армении густота стояния определяется в среднем 3000—6000 кустов, не считая мелкого подроста.

Область распространения трагакантовых астрагалов охватывает Иран и Малую Азию, и у местного населения использование этой камеди было известно с древних времен. Продукция этих стран имеет значение в мировой торговле. В России до Великой Октябрьской революции трагакант импортировался из Ирана и доставлялся через Баку. Однако в тридцатых годах советские ботаники занялись поисками трагакантовых астрагалов в пределах СССР, в результате выявлены сырьевые базы и доказано, что качество советского трагаканта не уступает иранскому. В настоящее время этот новый у нас промысел освоен, и в Туркмении и Армении ведется эксплуатация зарослей.

Заготовка. Камедь образуется путем слизистого перерождения паренхимных клеток сердцевины и сердцевинных лучей и находится в стволах под большим давлением. При повреждениях куста и образовании трещин в коре она выступает через сердцевинные лучи наружу, заливая раны. Для промышленной добычи камеди производят подсочку кустов, надрезая стволы; выступающая в виде вязкой массы камедь застывает в твердые куски в течение нескольких дней. В зависимости от режущего инструмента форма получаемых кусков камеди различна. При использовании толстого шила выступающая из надколов камедь принимает по застывании червеобразную форму; при применении стамески куски камеди получаются веерообразной и листовидной формы, на которых заметны дугообразные концентрические линии, образующиеся вследствие суточной периодичности истечения камеди. Камедь, выступающая из естественных трещин, получается в виде бесформенных комковатых кусков. Наибольший выход камеди получается до цветения. Выход камеди увеличивается с возрастом кустов; в Туркмении, например, средний выход камеди от каждого куста возрастом

10—19 лет составляет 5 *г*; от кустов 30—39 лет — 10 *г*; от кустов 50 и более лет — 22 *г*. Подсочку ведут в тихую погоду, так как ветер, несущий пыль и песок, способствует загрязнению влажной камеди. Через 5—6 дней после подсочки выступившую камедь собирают и сортируют по окраске: высшие белые сорта идут для нужд фармации и пищевой промышленности, желтые и бурые — для технических надобностей.

Внешний вид сырья. Трагакантовая камедь лучшего сорта — белая, просвечивающая, хрупкая, роговидной консистенции, в кусках различной формы. К низким сортам относят желтоватые, буроватые и загрязненные куски. В порошок камедь превращается с большим трудом; толкут в железных ступках; подогревание до 40° облегчает измельчение, но при дальнейшем нагревании сырье желтеет.

Химический состав. Состав трагакантовой камеди несколько колеблется в зависимости от вида, места и времени сбора, от погоды и других факторов. В среднем камедь содержит, как главную составную часть, бассорин (60—70%), сильно разбухающий в воде, небольшое количество растворимого в воде арабина в виде Ca-, K- и Mg-солей (8—10%), крахмал, клетчатку, золу (около 3%) и различные посторонние вещества. Порошок трагаканта поглощает 50—80 объемов воды, в чем и состоит его главная ценность.

Применение. Применяют трагакант в фармацевтической практике в качестве связывающего вещества при приготовлении эмульсий, таблеток и пилюль, а также при фитохимическом анализе.

В технике трагакант используют гораздо больше, например для сгущения красок в ситцепечатании, для аппретуры ткани, а также употребляют в кондитерском производстве.

Абрикосовая камедь — Gummi Armeniacae

Производящее растение. Абрикос обыкновенный — Armeniaca vulgaris Lam.; семейство розоцветные — Rosaceae, подсемейство сливовые — Prunoideae.

Камедь, образовавшаяся близ камбия, выступает из трещин абрикосовых деревьев; заготовляется в Средней Азии. Абрикос здесь имеется в повсеместной культуре в массовых количествах, и только за счет нормального гуммозиса, т. е. не прибегая к надрезыванию, можно заготовить количество, потребное для медицинских и технических целей всего Союза. Эта камедь, согласно анализам советских ученых (Ташкентский фармацевтический институт), является полноценным заменителем импортного гуммиарабика, так как полностью растворима в воде и дает совершенно белый порошок, годный для приготовления медицинских эмульсий, и даже превосходит последний по своей вязкости и по стойкости масляных эмульсий, поэтому включена в ФIX.

Не менее широкую сырьевую базу для растворимой камеди типа гуммиарабика представляют выделения других плодовых деревьев семейства розоцветных, подсемейства сливовых — сливы и черешни, также широко культивируемых даже значительно севернее, чем абрикос. По вязкости, растворимости и эмульгирующей способности эта камедь также не уступает гуммиарабику (Пятигорский фармацевтический институт).

Вишневая камедь относится к церазиновой группе; она не растворяется в холодной воде и слабо набухает, поэтому для фармацевтического использования не пригодна.

Льняное семя — Semen Lini

Производящее растение. Лен обыкновенный — Linum usitatissimum L.[1]; семейство льновые — Linaceae.

Однолетнее травянистое растение с тонким стеблем. Листья очередные, узколанцетные. Цветки в раскидистом рыхлом соцветии. Венчик свободнолепестный, с 5 лепестками, небесно-голубого цвета с темно-синими жилками; тычинки также синие. Плод — с остающейся чашечкой шарообразная коробочка с 10 семенами.

Известны две главные типичные культурные формы льна: лен-долгунец с длинным простым, вверху маловетвистым стеблем, разводимый главным образом на волокно, и лен-кудряш, более низкий, сильноветвистый от основания, дающий поэтому больший урожай семян, но на волокно мало пригодный. Помимо того, известны промежуточные культурные сорта; имеются сорта с коробочками, раскрывающимися и нераскрывающимися и др.

Географическое распространение. Лен обыкновенный в настоящее время известен лишь в культуре. В СССР он широко и издавна культивируется в северной и средней полосах Европейской части и в Сибири. Культура льна очень древняя, его возделывали еще египтяне за 2400 лет до н. э. Семена льна найдены среди археологических остатков из свайных построек каменного века в Европе.

Заготовка. Масличный лен, используемый на семена, убирают в фазе полной желтой спелости, когда коробочки начинают буреть, а семена принимают коричнево-бурую окраску и легко отстают от перегородок коробочки. При двустороннем использовании льна — на волокно и семена — его убирают несколько раньше — в фазе ранней желтой спелости, когда начинают желтеть ребра коробочки, а семена имеют светлую окраску.

При уборке растения выдергивают целиком, сушат в пучках или снопиках, затем обмолачивают, семена отсеивают, а стебли используют на изготовление волокна. На крупных плантациях уборка механизирована.

Внешний вид сырья. Семена яйцевидные, сплюснутые. Один конец семени сужен и заострен, соответствует корешку зародыша; другой — закруглен и широк. Цвет буро-желтый; поверхность

---

[1] Linum — от греческого названия растения linon, usitatissimum — по-латыни «полезнейший», или «наиболее широко употребляемый».

блестящая, гладкая; рубчик светло-желтый, ясно заметный; длина 3—5 *мм*. Намоченное в воде семя покрывается слоем слизи. Вкус слизисто-маслянистый; запаха нет.

Микроскопия. Препараты: размягчение во влажной камере; поперечные срезы в парафине. 1. Цельный срез для ориентировочного наблюдения, окраска суданом (малое увеличение). 2. Мелкие тонкие срезы для детального изучения слоев оболочки заключают в раствор хлоралгидрата, через некоторое время добавляют воды для растворения слизи (большое увеличение). 3. Поверхностный препарат оболочки приготовляют кипячением цельных семян в растворе щелочи около 1 *мин*, после чего иголками снимают два пласта оболочки, желтый и бурый (большое увеличение). 4. Порошок льняного семени — обработка как для порошков жирных семян (см. Фармакопею IX). 5. Непрокипяченый порошок рассматривают в хлоралйоде на подмесь муки.

Льняное семя содержит крупный зародыш и значительный эндосперм. На поперечном разрезе виден, вслед за бурой каймой оболочки, пояс эндосперма, окружающий две крупные семядоли, легко распадающиеся в препарате; если срез проходит через узкий конец, то виден еще круглый корешок. Семядоли и эндосперм состоят из тонкостенной паренхимы, заполненной жирным маслом и алейроном.

На поперечном разрезе оболочки различается несколько слоев:

а) слизистый слой — это самый наружный слой, состоящий из очень крупных бесцветных клеток эпидермиса; в растворе хлоралгидрата он кажется сначала стекловидной узкой каймой, но вскоре наблюдается разбухание, границы отдельных клеток становятся различимыми, в их утолщенных стенках, почти не оставляющих полости клетки, появляется слоистость; при добавлении воды слизистая масса клетки растворяется, и сохраняются только тонкие боковые стенки и более толстая наружная; весь слой приобретает вид ажурного кружева; вскоре разрывается наружная стенка и слизь вытекает;

б) сдавленный, на поперечном срезе неясный, паренхимный слой;

в) склеренхимный слой желтого цвета; состоит из вытянутых вдоль семени механических клеток-волокон, сильно утолщенных, имеющих в поперечном разрезе вид столбчатый; стенки клеток пронизаны поровыми канальцами;

г) поперечный слой, тоже сдавленный и не различимый в разрезе;

д) пигментный слой темно-бурого цвета, состоящий из четырехугольных клеток, несколько тангентально вытянутых.

Картина оболочки с поверхности сводится к следующему. Слизистый слой при обработке разрушается, поэтому его и не видно; желтый склеренхимный слой обычно отрывается вместе с находящимися над ним паренхимным и под ним поперечным слоями. Он состоит из длинных, узких, утолщенных склеренхимных клеток с полостью в виде канальца. На нем наложен тонкий паренхимный

слой в виде прозрачных круглых клеток с большими межклеточными пространствами. Четвертый, поперечный, слой, состоящий тоже из длинных, узких клеток, но тонких и бесцветных, пересекает склеренхимный. Этот слой удобнее всего наблюдать по оборванному краю этой ткани. Отдельно снимается иглой пигментный слой в виде бурого пласта, состоящего из довольно правильных квадратных клеток с белыми, слегка четковидно утолщенными стенками и с содержимым в виде бурого комочка. Порошок семян льна дает такую же микроскопическую картину (рис. 10).

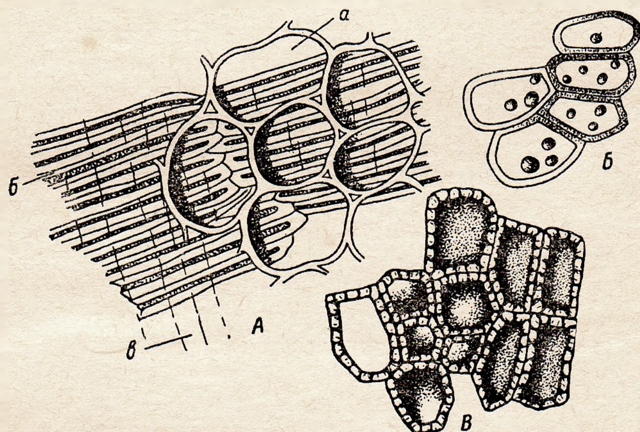


Рис. 10. Льняное семя (оболочка с поверхности).

А — слои оболочки: *а* — паренхимный; *б* — механический; *в* — поперечный; *Б* — эндосперм; *В* — пигментный слой.

Реакция. Для открытия подмеси муки или отрубей в порошке 1 *г* порошка льняного семени кипятят с 50 *мл* воды; отфильтрованная и охлажденная жидкость не должна синеть от прибавления раствора йода.

Химический состав. Слизь 5—12%; жирное масло 30—48%; белковые вещества 18—33%.

Применение. Внутрь — как легкое слабительное и при раздражении кишечника в виде Mucilago seminis Lini. Эту слизь приготовляют взбалтыванием с горячей водой цельного льняного семени, так как слизь находится только в самом наружном слое в эпидермисе, который при обливании водой быстро разбухает. Наружно для припарок применяют льняную муку — Farina Lini, причем можно пользоваться как порошком, полученным толчением целого семени, так и порошком из жмыхов, который менее прогоркает (льняное масло см. стр. 100).

Бывают случаи отравления скота после скармливания испорченного льняного семени; это вызывается гликозидом линамарином, отщепляющим HCN, содержащимся в небольшом количестве во всем растении, но больше всего в прорастающих семенах.

Из числа других семян, обладающих таким же слизистым эпидермисом, в медицине иногда используются:

1) семена айвы — Semen Cydoniae из плодов айвы — Cydonia oblonga Mill.;

2) блошное семя — Semen Psyllii (см. стр. 71).

Клубни салеп — Tuber Salep [1]

Производящие растения. Различные виды ятрышника — Orchis, любки — Platanthera, кокушника — Gymnadenia; семейство орхидные — Orchidaceae.

Все эти красивые лесные орхидеи представляют собой мелкие травянистые растения с несколькими дугонервными, как у однодольных, листьями, охватывающими одиночную цветочную стрелку. Соцветие — конечная кисть. Цветки неправильные, часто пестро и красиво окрашены, у некоторых видов встречаются белые или зеленоватые. Строение их не менее причудливо, чем у оранжерейных тропических орхидей. Околоцветник простой венчиковидный, состоящий из 3 наружных и 3 внутренних лепестков, из которых нижний отличается величиной и окраской, образуя «губу», снабженную шпорцем. Тычинка одна, сросшаяся со столбиком в колонку; в каждом гнезде пыльника слипшаяся в комок пыльца снабжена ножкой с расширенным «прилипальцем». Завязь нижняя, скрученная. Корень состоит из тонких мочек и двух клубнекорней: один старый, более крупный, но дряблый, другой — молодой, сочный. Эти клубни служат для вегетативного размножения растения. Молодой клубень, в котором откладываются запасные питательные материалы, перезимовывает и развивает весной листья и цветочную стрелку. Одновременно из пазухи нижнего листового влагалища образуется подземная почка, в которой постепенно откладываются питательные вещества; она превращается в новый молодой клубень — дочерний, между тем как старый истощается, сморщивается и отмирает вместе с цветочной стрелкой (рис. 11).

Различают клубни двух типов: яйцевидно-овальные и книзу пальчато-расщепленные.

Яйцевидные клубни имеют следующие растения: ятрышник обезьяний — Orchis simia Lam., ятрышник болотный — Orchis palustris Jacq., ятрышник мужской — Orchis mascula L., ятрышник-дремлик — Orchis morio L., ятрышник шлемоносный — Orchis militaris L. и др. Все они с более узкими листьями и густой кистью красивых, обычно фиолетовых цветков. Любка двулистая — Platanthera bifolia Rich. (рис. 12) с двумя прикорневыми листьями овальной формы, с закругленной верхушкой и рыхлой кистью белых душистых цветков. Любка зеленоцветная — Platanthera chlorantha Cust. с зеленоватыми цветками и булавовидно вздутым кончиком шпорца, отличается более мощным ростом и отсутствием запаха у цветков.

Клубни пальчаторасщепленные имеются у следующих видов: ятрышник широколистный — Orchis latifolia L. и ятрышник пятнистый — Orchis maculata L., у которого листья покрыты темными пятнами, Orchis fuchsii Druce —

---

[1] Арабское название этого клубня — Salab.



Рис. 11. Orchis militaris L.

А — нижняя часть стебля с клубнями; *Б* — цветочная стрелка; *1-2* — цветок; *3* — поллинарий с «прилипальцем»; *4* — то же увеличено; *5* — завязь в разрезе; *6* — плод; *7* — семя; *8* — тычинка, рыльце и шпорец; *9* — нижняя губа цветка.



Рис. 12. Platanthera bifolia Rich.

А — нижняя часть стебля с клубнями; *Б* — цветочная стрелка; *1-2* — цветок; *3-4* — поллинарий с «прилипальцем»; *5* — массы пыльцы; *6* — завязь в разрезе; *7* — развитие семян; *8* — плод; *9* — семя.

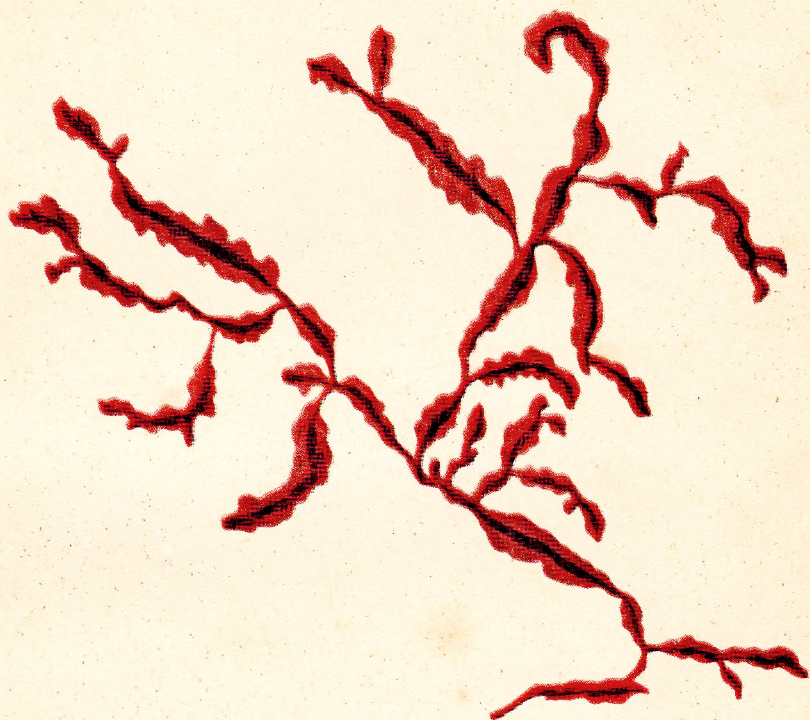


Рис. 18. Phyllophora nervosa Grev.



Рис. 22. Amygdalus communis L.

А — ветка с цветками; *Б* — ветка с плодами; *1* — цветок в разрезе; *2* — косточка; *3* — косточка в разрезе; *4* — семя.

ятрышник Фукса и другие, а также кокушник комарниковый — Gymnadenia conopsea R. Br. с узкими листьями и фиолетовыми цветками; губа трехлопастная, но без пятен и с длинным шпорцем.

Географическое распространение. Указанные виды встречаются на сырых местах по опушкам леса, лугам и болотам почти по всей лесной зоне СССР. Особенно много их на Кавказе, где главным образом и производится заготовка.

Заготовка. К копке клубней приступают во время цветения или вскоре по отцветании, пока еще сохранилась цветочная стрелка (в июне-июле), так как позже растение трудно заметить в густом травянистом покрове. Собирают только молодые клубни, а старые, сморщенные, отбрасывают. Собранные клубни отмывают от земли, очищают от кожицы, нанизывают на нитку и погружают на несколько минут в кипящую воду, чтобы парализовать их способность к прорастанию, обычно долго сохраняющуюся. Сушат на воздухе, подвешивая на нитках, или в печах. При такой обработке клубни теряют горечь и неприятный запах, свойственные им в свежем состоянии, а крахмальные зерна, содержащиеся в паренхиме, превращаются в клейстер, что придает высохшим клубням плотность.

Внешний вид сырья. Высушенные клубнекорни светло-желтоватые, роговидные и несколько просвечивающие, тяжелые, плотные; поверхность их слегка морщинистая. По форме клубни яйцевидные или пальчатые. Длина 1,5—2 *см*, реже больше, поперечник обычно 0,5—1 *см*. Вкус слизистый, запаха нет. При хранении в сырости клубни плесневеют и темнеют.

Микроскопия. Для выявления локализации слизи приготовляют поперечные срезы после размягчения клубней во влажной камере; часть срезов помещают в спиртовой раствор метиленового синего, окрашивающего слизистые клетки в синий цвет; другие срезы заключают в раствор Люголя для обнаружения крахмала. На поперечном разрезе видно, что основная ткань состоит отчасти из тонкостенной паренхимы, синеющей от йода, богатой крахмалом, частично превращенным в комки клейстера, и отчасти из крупных, наполненных слизью клеток, окрашивающихся йодом в желто-бурый цвет, а метиленовым синим — в голубой. Слизистые клетки разбросаны по всему срезу. В слизистых клетках находятся пучки мелких рафид оксалата кальция, которые легко обнаруживаются после нагревания среза со щелочью. Сосудистые пучки мелкие; расположены поясом по периферии в небольшом количестве; группа пучков находится также в центре. Механические элементы совершенно отсутствуют.

Порошок клубней салеп изготовляют грубым, поэтому для определения его необходимо прокипятить в растворе щелочи до размягчения и приготовить давленый препарат, в котором легко обнаружить характерные пучки рафид; часть порошка толкут и делают реакцию на слизь с тушью; часть порошка заключают в раствор Люголя для выявления превращенного в клейстер крахмала.

Химический состав. Главной составной частью является легко растворимая в воде слизь (до 50%), осаждаемая из сгущенных водных растворов спиртом; состоит она из маннана и при гидролитическом расщеплении дает маннозу. Крахмала до 30%, сахара — 1%, декстрин, пентозаны и другие углеводы.

Применение. Применяют при кишечных катарах детей как обволакивающее средство в виде густой слизи — Decoctum (Mucilago) Salep, получаемой при продолжительном взбалтывании крупного порошка салепа в горячей воде; при этом извлекаются слизь и крахмал.

Алтейный корень — Radix Althaeae

Производящее растение. Алтей лекарственный, просвирняк — Althaea officinalis L., семейство мальвовые — Malvaceae.

Многолетнее высокое травянистое растение с коротким толстым многоглавым корневищем и ветвистым корнем; главный корень деревянистый, а многочисленные боковые — мясистые. Стеблей несколько, прямостоячие, внизу деревянистые, высотой 1—1,5 *м*. Листья очередные, черешковые; верхние цельные, яйцевидные, средние и нижние сердцевидные, неглубоко трех-, пятилопастные с вытянутой верхушкой, зубчатые, мягкие и густо бархатисто-опушенные. Цветки скучены в пазухах мелких листьев и образуют на верхушке стеблей и ветвей колосовидные соцветия. Чашечка войлочно-волосистая, серовато-зеленая, двойная: внутренняя чашечка пятинадрезная; наружное подчашие глубокораздельное на 6—9 заостренных долек (у рода Malva 3 дольки). Лепестков 5, слегка сросшихся у основания, бледно-розовых; тычинки фиолетовые, сросшиеся нитями (характерно для мальвовых). Плод сборный, приплюснуто-круглый, окруженный чашечкой; распадается на отдельные семянки. Цветет с июня до сентября (рис. 13, 14).

Географическое распространение. Алтей хотя и растет в степной и лесостепной зоне, но относится к гидрофильным растениям, так как занимает сырые местообитания; он встречается по речкам, сыроватым поемным лугам, в тугайных лесах и кустарниковых зарослях, по балкам и солонцеватым лугам; попадается в полупустынях в западинах и сырых низинах. Алтей имеет защитные приспособления от чрезмерной транспирации в виде слизистых клеток (удерживающих влагу), разбросанных по всем органам растения, и густого опушения из звездчатых волосков.

Ареал лежит в средней и южной полосе Европейской части, в Крыму, на Кавказе, на юге Западной Сибири, в Казахстане. В Средней Азии встречается изредка, здесь он заменен другими видами.

На Северном Кавказе вместе с корнями алтея лекарственного заготовляются корни алтея армянского — Althaea armeniaca Ten., включенного в ФIX.

Промышленные плантации имеются на Украине и Северном Кавказе (Краснодарский край).

Заготовка. Корни выкапывают осенью, отрезают и отбрасывают деревянистое основание главного корня и мелкие разветвления,



Рис. 13. Althaea officinalis L.

оставляя мягкую часть главного корня и крупные боковые ветви. В культурах собирают корни от двух-, трехлетних растений, так как старые деревенеющие корни негодны к употреблению. Вырабатывается 2 сорта сырья: собранные корни отмывают от земли,

режут на куски и сушат; или же мытые корни слегка завяливают, соскабливают ножом серую пробку и сушат.

Внешний вид сырья. Очищенный от пробки корень в цилиндрических или суживающихся книзу неразветвленных легких кустах длиной около 20 *см* при диаметре 1—1,5 *см* и меньше. Корень на ощупь как бы пушист от множества оборванных мягких лубяных волокон, слегка отслаивающихся; местами на поверхности видны темные точки (следы отрезанных мелких разветвлений корня). Излом длинноволокнистый по периферии, в центре зернисто-шероховатый. Запах слабый; вкус сладковатый, слизистый, цвет снаружи и в изломе беловатый. При смачивании раствором едкой щелочи или аммиака корень принимает желтое окрашивание (реакция на слизь). Сорт неочищенный покрыт снаружи серой пробкой.

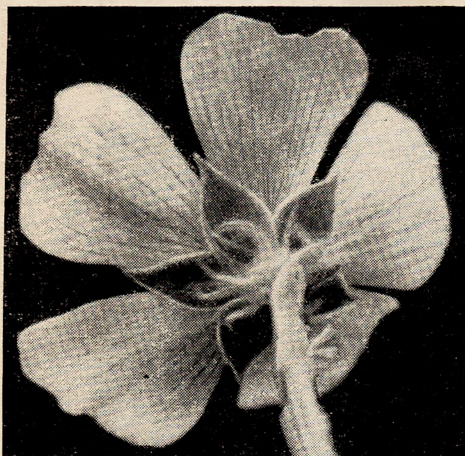


Рис. 14. Цветок алтея. Видны чашечка и подчашие.

Под лупой на поперечном срезе заметно, что строение беспучковое; хорошо видна темная линия камбия, отделяющая мясистую древесину от остатка коры. В коре заметны темные мелкие группы лубяных волокон, а в древесине — очень редкие мелкие группы сосудов и волокон.

Дефектом сырья считают деревянистые корни. В сорте очищенном допускается не более 3% корней, плохо очищенных от пробки. Корень при хранении в сыром помещении легко притягивает влагу, вследствие чего покрывается плесенью и закисает; неочищенный более стойкий при хранении (см. рис. 15).

Микроскопия. Препараты. После предварительного размачивания в течение суток в глицерине с водой куски корня переносят в глицерин со спиртом, тоже на сутки или более. Поперечные срезы окрашивают отдельно флороглюцином, везувином и спиртовым раствором метиленового синего; лучший препарат дает двойная окраска: сначала срез помещают в раствор хлорного железа на 20 *мин*; отсосав реактив, прибавляют спиртовой раствор метиленового синего и промывают водой.

На поперечном срезе видно, что в корнях преобладает тонкостенная паренхима, заполненная крахмалом; крахмальные зерна простые, мелкие, овальной или округлой формы; местами встречаются мелкие друзы. По всему корню расположены в большом количестве

(рис. 15) крупные слизистые клетки-мешки, типичные для данного корня. В воде слизистые клетки совершенно бесцветны и кажутся пустыми местами. При окраске везувином слизистые клетки принимают бурое окрашивание, а от метиленового синего — голубое, чем доказывается их слизистая природа; при двойной окраске слизистые клетки получаются желтыми, волокна синими, сосуды зеленоватыми, паренхима бесцветна. При окраске флороглюцином с соляной кислотой краснеют лишь редкие разбросанные в ксилеме сосуды и окружающие их более мелкие трахеиды; паренхима ксилемы и волокна не одревесневают. Волокон много, со слабо утол-

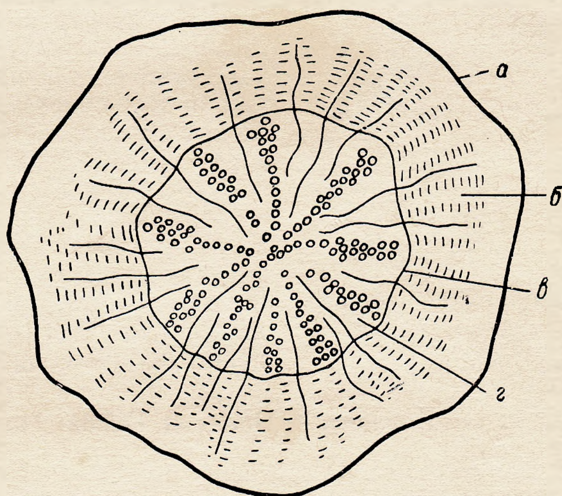


Рис. 15. Алтейный корень (схема поперечного разреза).

а — пробка; *б* — флоэма; *в* — камбий; *г* — ксилема.

щенными стенками и широким просветом они собраны мелкими группами; в ксилеме группы разбросаны, а во флоэме расположены прерывистыми концентрическими поясами. Сердцевинные лучи многочисленны, однорядные (рис. 16).

Химический состав. Слизи до 35%, крахмала до 37%, сахар и пектиновые вещества. Наименьшее содержание слизи летом, в начале цветения; оно увеличивается к концу вегетационного периода, достигая максимума в октябре; весной постепенно снижается. Слизь состоит из гексозанов и пентозанов. Крахмал лечебного значения не имеет и является балластным веществом, что учитывается при изготовлении фармацевтических препаратов.

Реакции. Настой из 1 части корня на 10 частей холодной воды должен быть слабожелтоватого цвета и не иметь запаха плесени и кислого вкуса; от прибавления же нескольких капель раствора едких щелочей или аммиака окрашивается в желтый цвет (слизь).

Применение. Очищенный корень измельчают в порошок или режут. В аптеке из резаного сырья приготовляют декокт — Decoctum Althaeae настаиванием корня на холодной воде, извлекающей только слизь; при приготовлении на горячей воде извлекается также и крахмал, вследствие чего настой получается хотя и гуще, но мутнее и скорее портится, закисая. Корень резаный входит в состав грудных чаев и сборов для полоскания горла. Неочищенный корень используется в ветеринарной практике и в химико-фармацевтической промышленности на галеновых заводах для изготовления сухого экстракта и алтейного сиропа. Препараты алтейного корня применяют как слизистое, мягчительное и обволакивающее средство при катарах дыхательных путей, особенно в детской практике, реже при поносах.

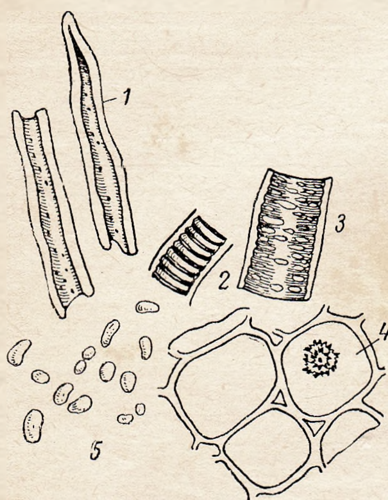


Рис. 16. Алтейный корень (порошок).

1 — волокна; *2* — сосуд спиральный; *3* — сосуд сетчатый; *4* — друза; *5* — крахмальные зерна (ориг.).

Трава и лист подорожника — Herba et Folium Plantaginis

Производящее растение. Подорожник большой — Plantago major L.; семейство подорожниковые — Plantaginaceae.

Мелкое многолетнее травянистое растение с розеткой прикорневых длинночерешковых листьев и голым цветоносом, длиной 10—15 *см*. Соцветие — густой сочный колос из невзрачных, пленчатых буроватых цветков. Плод — двухгнездная коробочка, содержащая по 8—13 семян. Обыкновенный сорняк; кроме того, введен в культуру.

Используют сухие листья и сок из свежей травы.

Листья собирают в течение лета вручную, коротко обрывая черешки, и сушат быстро, рассыпав тонким слоем; при замедленной сушке листья легко чернеют (действие аукубина).

Внешний вид сырья. Листья цельные, цельнокрайные, широкоовальные, голые, длиной около 12 *см*, шириной около 8 *см*, черешок широкий; при сборе должен быть оборван не длиннее 5 *см*. Главных толстых жилок 5—9, дугообразно расположенных; в сырье на месте обрыва черешка они выступают в виде длинных темных нитей. Запаха нет, вкус слабогорьковатый.

Сок изготовляют прессованием из свежей травы — листьев и цветочной стрелки — в день сбора. Сок или консервируется, или

высушивается в порошок, из порошка готовятся гранулы под названием «плантаглюцид».

Химический состав. Трава содержит слизь, горькие вещества, каротин, витамины С и К, лимонную кислоту, немного дубильных веществ. Действующие вещества не выявлены; гликозид аукубин (ринантин) медицинского значения не имеет. Обнаружено свойство повышения свертываемости крови.

Применение. Листья входят в состав чаев от кашля. В народной медицине применяют свежие листья как ранозаживляющее.

Консервированный сок и препарат плантаглюцид рекомендуется при желудочно-кишечных заболеваниях, колитах и при пониженной кислотности при язве желудка и двенадцатиперстной кишки.

Допускаются к использованию другие виды подорожника, встречающиеся также как сорняки.

1 Подорожник средний — Plantago media L., трудно отличимый, форма листьев и жилкование, как у подорожника большого, но черешки короткие и с обеих сторон покрыты шершавыми волосками; цветки бледно-розовые. Заготовляют сухие листья.

2. Подорожник ланцетный — Plantago lanceolata L., отличающийся ланцетовидной формой листьев длиной около 15 *см*, шириной 2—2,5 *см*, главных жилок 3—7; цветки со светло-желтыми пыльниками. Заготовляют сухие листья.

3. Подорожник блошный — Plantago psyllium L. Однолетнее растение, совершенно непохожее на другие виды подорожника по отсутствию листовой розетки и по наличию сильно ветвистого облиственного стебля. Листья супротивные, линейные. Цветки мелкие, скучены в яйцевидной формы головки на длинных цветоносах, расположенные в пазухах листьев на ветвях; семена мелкие, слизистые, цвет травы серовато-зеленый. Растение культивируется.

Свежая трава, собранная в начале цветения, идет также на изготовление сока и плантаглюцида. Химический состав травы аналогичный подорожнику большому. Семена богаты слизью.

Морская капуста — Laminaria

Производящие растения. Ламинария сахарная — Laminaria saccharina Lam. и ламинария японская — Laminaria japonica Aresch.; тип бурые водоросли — Phaeophytae, Algae.

Морская капуста достигает длины 1—15 *м* и ширины 20—50 *см*. Слоевище состоит из длинной продолговатой листовидной пластинки, у основания суживающейся в стеблевидное образование, внизу разветвленное, служащее для прикрепления к морскому дну. Пластинка мягкая, слизистая, зеленовато-бурая. Пластинка ежегодно поздней осенью сбрасывается, а зимой образуется новая, благодаря деятельности зоны роста, находящейся между пластинкой и стеблевидным образованием (рис. 17).

У ламинарий наблюдается смена поколений: крупное растение представляет собой бесполый диплоидный спорофит, развивающий

осенью зооспоры, которые прорастают в микроскопически малый половой гаплоидный заросток, после оплодотворения дающий начало новому спорофиту.

Географическое распространение. Ламинария сахарная встречается в массовых количествах, образуя большие подводные луга в прибрежной зоне на глубине 2—20 *м*, реже до 30 *м*, в Северном Ледовитом океане и в Черном море. Заготовляют ее больше всего в Белом море. В Тихом океане растет ламинария японская.

В Китае и Японии ведется своеобразная культура ламинарий на подводных плантациях.



Рис. 17. Laminaria saccharina Lam.

Заготовка. Водоросли обычно вылавливают на глубине 5—6 *м* длинными граблями или китайской «канзой», представляющей длинный шест с пучком прутьев на конце; шест опускают в воду, вращательным движением накручивают водоросль и затем выдергивают. На берегу водоросли очищают от приставших ракушек и других загрязнений и сушат на солнце.

Внешний вид сырья. Морская капуста поступает в аптеки в виде грубого порошка или изломанных пластинок, плотных и кожистых, зеленовато-бурых, часто с беловатым налетом выкристаллизовавшегося маннита.

Микроскопия. В строении слоевища водорослей нет ясной дифференциации на ткани. На поверхностном препарате пластинки морской капусты, просветленном щелочью, видны на нижней и верхней поверхностях угловатые, мелкие, плотно соединенные клетки без устьиц. Глубже видны рыхло расположенные неровные клетки. На давленых препаратах или продольных срезах наблю-

даются залегающие на середине длинно вытянутые, местами шаровидновздутые клетки (ни кристаллов, ни волосков нет).

Химический состав. Главную массу водорослей составляют углеводы. Стенки клеток состоят из клетчатки 5—6%. Межклеточное вещество сильно разбухает и ослизняется; оно близко к пектинам; при вываривании дает студенистый продукт, называемый альгином — это соли альгиновой кислоты (30%); содержатся галактаны и пентозаны; на поверхности сухих водорослей выкристаллизовывается маннит (20—25%); белковые вещества (9%) и жир (0,2—0,9%) увеличивают питательную ценность морской капусты, которая, кроме того, содержит витамины A, B_1, B_{12}, C, F, D. Из пигментов характерен бурый фикоксантин, маскирующий окраску хлорофилла. Золы до 25—38%.

Из неорганических веществ наибольшее значение имеет связанный с органическими веществами йод (0,2—0,3%); зимой количество йода снижается; свежесобранные водоросли богаче йодом, чем выброшенные штормом на берег и пролежавшие некоторое время, так как после отмирания водорослей йод вместе с другими растворимыми солями легко вымывается дождем или морской водой. Обнаружены также бром (0,02—0,09%), калий, натрий, кальций и микроэлементы: Mn, Cu, As, Co, B и др.

Применение. Морскую капусту издавна широко применяют в Китае и Японии. Еще в XIII в. был издан приказ китайского императора, обязывавший всех граждан ежегодно употреблять определенное количество этой капусты как диетического средства для поддержания здоровья. Для осуществления этого приказа была организована доставка за государственный счет морской капусты во все, даже самые отдаленные, края огромной Китайской империи. Туркестанские хакимы лечили морской капустой зоб. В настоящее время научная медицина заинтересовалась морской капустой. Чаще всего ламинарию применяют как легкое слабительное и регулирующее желудочно-кишечную деятельность средство; назначают внутрь в виде грубого порошка по 1—2 чайные ложки на ночь, разболтав с чаем или водой. Действие обусловливается разбухающей в кишечнике слизью: при замачивании воздушно-сухого порошка он увеличивается в объеме на 400—600%. Применяют как богатый витаминный и микроэлементный препарат при рахите, золотухе, уровской болезни, остеомиелите и др., также для улучшения обмена веществ, для лечения атеросклероза и зоба, имея в виду наличие йода.

Морская капуста имеет также пищевое значение для людей и животных и идет на удобрение.

Технически используется альгин и альгинат натрия, обладающие клеящими свойствами, в 37 раз превосходящими гуммиарабик и в 14 раз — крахмальный клейстер. Для добывания йода водоросли в СССР ныне не используются, так как найдены более рентабельные источники получения йода. В Японии продукция йода из бурых водорослей имеет мировое значение.

Агар-агар — Agar-Agar — и его заменители

Агар-агар — высушенный студень, получаемый вывариванием и особой обработкой некоторых видов красных водорослей или багрянок — Rhodophytae. Раньше агар импортировался из Японии, но с 1930 г. его производство впервые было налажено в Одессе из красных водорослей — филлофор (рис. 18) (Phyllophora nervosa Grev.) из др., запасы которых на глубине 20—30 *м* в Черном море неисчерпаемы. Теперь агар вырабатывается также из водорослей Белого моря и Тихого океана — анфельций (Ahnfeltia plicata Fries) и др. В Балтийском море из водоросли фурацеларии — Furacellaria fastigiata (Huds.) Lamour., которая вылавливается на глубине 6—10 *м*; возможно использование ее выбросов (на балтийском берегу СССР ежегодно выбрасывается 27—40 тыс. тонн).

На Дальнем Востоке красные водоросли добывают путем сбора штормовых выбросов и при помощи мототральщиков, вылавливающих анфельцию на глубине 8—15 *м*. Водоросли промывают, очищают от посторонних объектов и сушат на солнце. На заводе производят выварку водорослей в растворах извести. Полученный коричневый навар отделяют от механических примесей фильтрованием и разливают в охлаждаемые формы. Застудневшую массу нарезают машинами на тонкие пластинки, которые промывают холодной проточной водой. Пигментированные примеси отмываются, и получается бесцветный студень. Чистый студень расплавляют, упаривают в вакуум-аппаратах и сушат на вальцовых сушилках; агар получается в пленках. На мелких кустарных установках работают японским способом, основанным на длительном вымораживании и последующем оттаивании нарезанного студня для удаления пигментированных примесей; продукт получается в виде полосок.

Агар-агар выпускают в виде легких и тонких просвечивающих, неровных и морщинистых полосок длиной 20—30 *см*, толщиной 3—8 *мм* или бесцветных пленок без вкуса и запаха. В холодной воде он только разбухает, в горячей растворяется целиком. 1,5—2%-ный раствор агар-агара в горячей воде по остывании дает прозрачный студень, разжижающийся при 60°. Йодом окрашивается в красновато-фиолетовый цвет. Под микроскопом обнаруживаются различные диатомовые водоросли.

Применение. Лечебное значение агар-агара ограниченно; порошок благодаря разбухающей способности обладает легким слабительным действием.

Употребляется в бактериологической практике, в пищевой промышленности — при изготовлении мармелада, пастилы и пр., в технике — в текстильной и бумажной промышленности и пр.

Агар-агар в некоторых производствах заменяют аналогичными студнями животного происхождения — желатином, желатозой и рыбьим клеем.

Желатин — Gelatina alba — получают вывариванием телячьих ножек и выпускают в виде тонких прозрачных листов без вкуса и запаха. В холодной

воде она разбухает, а в горячей растворяется без остатка; 1%-ный раствор по остывании образует прозрачный студень, разжижающийся при 40°, т. е. при более низкой температуре, чем агар-агар. В отличие от агара, желатин при сжигании развивает, как и все продукты животного происхождения, неприятный запах жженого рога. Используют в микроскопической и бактериологической практике, в пищевой промышленности и технике.

Желатоза — Gelatosa, получаемая путем гидролиза желатина, используется при изготовлении масляных эмульсий. Порошок желатозы гигроскопичен и поэтому при хранении нестоек, быстро отсыревает и портится.

Рыбий клей — Colla piscium — представляет собой очищенную и высушенную внутреннюю перепончатую стенку плавательного пузыря осетровых рыб. При кипячении с водой (1 : 40) растворяется, а по охлаждении образует прозрачный бесцветный студень. Применяется в технике и в пищевой промышленности.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ

Растения вырабатывают разнообразные органические кислоты, растворенные в клеточном соке. Часто встречаются кислоты: яблочная, лимонная, виннокаменная, хинная, бензойная и др., обычно в виде кислых солей (растения, богатые аскорбиновой кислотой, рассматриваются при витаминах).

Кислоты накапливаются главным образом в сочных плодах и ягодах, а также в листьях. Сочные кислые плоды и ягоды используют в свежем виде для приготовления сиропов, экстрактов и других препаратов, а листья и некоторые несъедобные плоды служат сырьем для добывания чистой лимонной кислоты.

ПЛОДЫ, ПЕРЕРАБАТЫВАЕМЫЕ НА ПРЕПАРАТЫ

Свежие сочные плоды богаты кислотами, сахаром и пектиновыми веществами. При приготовлении экстрактов и фруктово-ягодных сиропов пектин должен быть предварительно удален, что достигают брожением оставленной на несколько дней при 20—25° размятой ягодной массы. При этом пектин расщепляется ферментативно при содействии микроорганизмов, всегда имеющихся на кожице ягод. Окончание процесса расщепления пектина проверяют спиртовой пробой: сок отфильтровывают в пробирку и прибавляют половинное количество 90°-ного спирта; смесь не должна желатинироваться. Удаление пектина необходимо, с одной стороны, для получения ягодного сока более жидкого и в большем количестве, а с другой — при наличии пектина через несколько месяцев препараты портятся, принимают буроватую окраску, мутнеют и загустевают.

Клюква — Fructus Oxycocci

Производящее растение. Клюква четырехлепестная — Oxycoccus [1] quadripetalus Gilib. (syn. Oxycoccus palustris Pers); семейство брусничные — Vacciniaceae.

---

[1] От греческого oxus — острый, кислый, и coccos — шаровидный, что характеризует форму ягод клюквы.

Стелющийся мелкий полукустарничек до 80 *см* длины, с зимующими листьями, сверху зелеными, снизу серебристыми, покрытыми восковым налетом, с темно-розовыми пониклыми цветками, собранными по два; венчик глубоко четырехраздельный, колесовидный, с долями, загнутыми назад; завязь нижняя, четырехгнездная; ягоды крупные, красные, в диаметре около 10—12 *мм*. Цветет в мае-июне; плоды созревают в конце августа и в сентябре (рис. 19).



Рис 19. Клюква на болоте.

Географическое распространение. Растет в изобилии по торфяным болотам всей зоны хвойных лесов Европейской части СССР и Сибири, на Камчатке и Сахалине.

Заготовка. Ягоды собирают в три срока. Собираемая в сентябре ягода твердая, но при хранении дозревает и размягчается; может сохраняться всю зиму, будучи залита холодной водой. Сбор поздней осенью, по наступлении морозов, дает ягоду наиболее вкусную и кислую; она хранится в замороженном виде, но при оттаивании быстро портится. Подснежная клюква, собираемая ранней весной, более сладкая вследствие уменьшения кислотности; сохраняется недолго.

Другой вид клюквы — Oxycoccus microcarpus Turcz. et Rupr. — растет на тех же торфяных болотах в СССР и допускается к употреблению. Все органы растения мельче, ягоды 4—6 *мм* в диаметре.

Химический состав. Ягодный сок содержит 2—5% органических кислот, которые при титровании принято пересчитывать на лимон-

ную кислоту. Но на самом деле лимонной кислоты содержится менее половины всех кислот, среди которых найдено большее количество хинной кислоты, вообще часто встречающейся в плодах и ягодах. Витамин С содержится в ягодах клюквы в незначительном количестве (12 *мг*%); имеются сахар и пектиновые вещества, гликозид вакцинин (6-бензоил-*d*-глюкоза).

Применение. Свежую клюкву перерабатывают на клюквенный экстракт — Extractum Oxycocci, который применяют для приготовления кислого питья для лихорадящих больных.

В ФIX предусмотрены еще следующие препараты, приготовляемые из свежих плодов:

Вишневый сироп — Sirupus Cerasi — из кислых темно-красных сортов вишни — Cerasus vulgaris Mill. и малиновый сироп — Sirupus Rubi idaei — из красных сортов малины — Rubus idaeus L.

Оба сиропа служат для исправления вкуса микстур, особенно в детской практике.

Экстракт и настойка яблочнокислого железа — Extractum, Tinctura ferri pomati, приготовляемые из сока наиболее кислых, лучше всего диких яблок, содержащих главным образом яблочную кислоту и немного лимонной.

В непереработанном виде применяется в медицине чернослив — Prunus domestica L., содержащий виннокислый калий, на чем основано его легкое слабительное действие.

СЫРЬЕВЫЕ ИСТОЧНИКИ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ

Лимонная кислота — Acidum citricum — была открыта и выделена в чистом виде в бесцветных кристаллах из лимонного сока в 1784 г. шведским фармацевтом Шееле. Лимонную кислоту используют как вкусовое и специфически утоляющее жажду средство. Натриевую соль лимонной кислоты — Natrium citricum — применяют как средство, предотвращающее свертывание крови при заготовках ее для переливания.

Лимоны, содержащие около 6% лимонной кислоты, для добывания ее в СССР не рентабельны, используются другие источники — плоды граната, листья махорки и хлопчатника.

Гранатовое дерево — Punica granatum L., семейство гранатовые — Punicaceae. Небольшое дерево, растущее дико в Закавказье и горной Туркмении, местами образует большие заросли; плоды его мелкие и несъедобные. В культуре же образует крупные, очень ценные съедобные плоды. Из несъедобных плодов дикорастущего гранатника в Баку было организовано заводское производство лимонной кислоты для пищевых целей (1939), а позднее налажено приготовление медицинской натриевой соли.

Плоды шаровидные, на верхушке несут остатки чашечки, красноватого или желтоватого цвета, с толстой и кожистой несъедобной кожурой, вяжущего вкуса. Внутри плода 6—12 гнезд, разделенных пленчатыми перегородками; в гнездах многочисленные семена. Семена угловатые, окруженные сочной, пурпуровой, прозрачной мякотью, образующейся путем метаморфоза верхнего покрова семя-

почки. Используют сок сочной мякоти семян. Плоды дикого граната дают до 59% сока, содержащего около 9% лимонной кислоты, т. е. больше, чем в лимоне, и без примеси других кислот.

Кожура плодов очень богата дубильными веществами (до 28%) и используется на Кавказе как народное средство при дизентерии.

Кора корней, стволов и ветвей содержит 5 алкалоидов; из суммы выделяют жидкий алкалоид пеллетьерин, который в виде таната — Pelletierinum tannicum используется как средство против ленточных глистов.

Махорка — Nicotiana rustica L. (см. стр. 221). Широко культивируется в южных районах и средней полосе СССР. Листья махорки крупные, широкояйцевидной или округлой формы, на длинном черешке, цельнокрайные; содержат до 15% лимонной кислоты.

Хлопчатник шерстистый — Gossypium hirsutum L. (см. стр. 45). Его листья до последнего времени являлись отбросом. В настоящее время их перерабатывают на заводе на лимонную и яблочную кислоты.

ЖИРЫ, ЖИРОПОДОБНЫЕ ВЕЩЕСТВА И ВОСКИ

Жиры, жироподобные вещества и воски, вырабатываемые растительным и животным организмами, в медико-фармацевтической практике употребляются главным образом для наружного применения (мази, кремы, пластыри, мыла, суппозитории). Лишь некоторые масла используют для парентерального введения и внутреннего применения в чистом виде или эмульсиях.

В химическом отношении эти вещества представляют собой соединения разного состава. Различают: 1) жиры и жирные масла — сложные эфиры трехатомного спирта глицерина с жирными кислотами; они легко омыляются водным раствором едких щелочей на холоду; и 2) воски и жироподобные вещества — сложные эфиры одноатомных высокомолекулярных алкоголей с жирными кислотами; они омыляются едкими щелочами только в спиртовом растворе и при продолжительном кипячении [1].

ЖИРЫ И ЖИРНЫЕ МАСЛА — OLEA PINGUIA

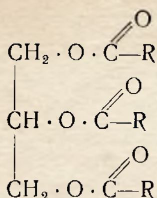
Общие сведения. Жиры и жирные масла имеют широкое распространение как в растительных, так и в животных организмах, являясь продуктом обмена веществ, откладываемого в качестве запасного питательного материала.

Жиры и жирные масла представляют собой смеси, состоящие из различных сложных эфиров трехатомного спирта глицерина с одноосновными кислотами жирного ряда; кроме того, они содержат различные сопутствующие вещества.

Сложные эфиры глицерина полные, все три водных остатка его замещены тремя молекулами жирных кислот, причем обычно с одной молекулой глицерина соединяются три молекулы различных кислот, но отчасти могут связаться и три молекулы одинаковой кислоты. Эти эфиры носят название триглицеридов или просто глицеридов, либо, в зависимости от входящей в состав кислоты, называют их — тристеарин, триолеин, трипальмитин и т. д.

---

[1] Минеральные масла и другие продукты нефти — углеводороды (вазелин, вазелиновое масло, парафин, церезин) рассматриваются в курсах химии.



ТРИГЛИЦЕРИД (R — ОСТАТОК ЖИРНОЙ КИСЛОТЫ)

Жирные кислоты, входящие в состав глицеридов, могут быть различны, и ими обусловливаются свойства жиров и масел.

В широко употребляемых жирах и маслах чаще всего встречаются следующие кислоты:

1. Предельные, насыщенные, жирные кислоты, образующие мягкие и плотные триглицериды: с общей формулой $C_nH_{2n+1} + COOH$.

C_3H_7COOH — масляная		
$C_5H_{11}COOH$ — капроновая	Летучие кислоты	
$C_7H_{15}COOH$ — каприловая		
$C_9H_{19}COOH$ — каприновая		
$C_{11}H_{23}COOH$ — лауриновая		
$C_{13}H_{27}COOH$ — миристиновая	Нелетучие кислоты	
$C_{15}H_{31}COOH$ — пальмитиновая		
$C_{17}H_{35}COOH$ — стеариновая		

2. Непредельные, ненасыщенные, жирные кислоты, образующие жидкие триглицериды:

Глицериды невысыхающие:

$C_{17}H_{33}COOH$ — олеиновая (с 1 двойной связью)

Глицериды полувысыхающие:

$C_{17}H_{31}COOH$ — линолевая (с 2 двойными связями)

Глицериды высыхающие:

$C_{17}H_{29}COOH$ — линоленовая (с 3 двойными связями)

Особые жирные кислоты с 4—5 двойными связями или оксикислоты (касторовое масло), реже циклические кислоты (чаульмугровое масло).

Всего в жирах и маслах найдено свыше 30 разных жирных кислот. Консистенция природных жиров равномерно меняется с усложнением молекул кислот. Насыщеные кислоты образуют глицериды мягкой или твердой консистенции, причем плотность возрастает с числом углеродных атомов в кислоте, как это видно из сопоставления точек плавления; например, трипальмитин плавится при +62°, а тристеарин при +71,5°.

Из числа предельных кислот в плотных природных жирах как растительного, так и животного происхождения чаще всего встречаются глицериды кислот стеариновой и пальмитиновой и отчасти жидкий триолеин, причем от их количественного соотношения зависит консистенция жира — твердая или мягкая.

Летучие насыщенные кислоты после гидролиза жира перегоняются с водяными парами; эти кислоты чаще встречаются в животных жирах; например, масляная кислота содержится в коровьем масле. В растениях летучие кислоты встречаются редко и в небольших количествах; только кокосовое масло из орехов кокосовой пальмы содержит, наряду с пальмитиновой кислотой, заметные количества кислот капроновой, каприловой и каприновой; масло это мягкой консистенции.

В жидких природных растительных маслах преобладают глицериды вышеперечисленных ненасыщенных кислот, например триолеин имеет точку застывания — 6°. Характер непредельных кислот, входящих в состав жидких масел, и их количественные соотношения обусловливают свойства масел в отношении высыхаемости. В жидких маслах морских животных преобладают кислоты с бо́льшим количеством двойных связей. В жидких маслах растений и животных обычно находится небольшое количество твердых глицеридов, которые при охлаждении выпадают в виде белого кристаллического осадка.

Сопутствующие вещества жиров и масел находятся в тех же тканях организма в растворе или в смеси с жирами и переходят в жиры и масла при их добывании. Эти сопутствующие вещества можно разделить на две группы — липоиды и все остальные вещества.

Липоидами, или липидами, называют вещества, растворимые подобно жирам в органических растворителях и не растворимые в воде. К ним относятся сложные эфиры жирных кислот с различными высокомолекулярными спиртами, а также свободные жирные кислоты и свободные алкоголи. Широко распространены высокомолекулярные циклические алкоголи — стерины или стеролы, составляющие так называемую неомыляемую часть жиров. Во всех животных жирах содержится холестерин, а во всех растительных маслах его изомеры — фитостерины. К сложным липоидам относятся фосфорсодержащие соединения — фосфатиды, лецитины и др. Сюда же причисляют красящие вещества — липохромы, из которых наиболее важны каротиноиды — каротин и ксантофилл, окрашивающие жиры в желтый цвет. Витамины А и D содержатся больше всего в печеночных и молочных жирах, в растительных же маслах — в значительно меньших количествах, за некоторыми исключениями. В семенных маслах содержится в больших или меньших количествах витамин Е — токоферол. Полиненасыщенные жирные кислоты растительных масел входят в группу витамина F. К нелипоидам относят белковые

вещества и слизь, всегда содержащиеся в неочищенных растительных маслах, и некоторые другие вещества.

Физические свойства. Жирами принято называть продукты, сохраняющие при обыкновенной температуре плотную или мягкую консистенцию, в отличие от жирных масел, которые в тех же условиях являются густыми жидкостями. Все они жирны на ощупь, нанесенные в жидком виде на бумагу дают характерное жирное пятно, в противоположность эфирным маслам не исчезающее при нагревании, а наоборот, еще сильнее расплывающееся.

Цвет жиров и жирных масел обычно желтоватый от присутствия каротиноидов; редко они окрашены в зеленый цвет от присутствия хлорофилла (например, лавровое, деревянное, конопляное и другие масла), еще реже в красно-оранжевый или иной, в зависимости от липохромов; плотные животные жиры часто бывают белого цвета. Жидкие масла прозрачны.

Запах и вкус свежих, неиспортившихся, жиров и жирных масел, за сравнительно редкими исключениями, слабые, с характерным маслянистым оттенком; реакция их нейтральная.

Удельный вес всех масел и жиров ниже единицы, колеблется в пределах 0,910 до 0,940; удельный вес касторового масла значительно выше (до 0,970). Жидкие жиры, содержащие глицериды ненасыщенных кислот, удельно тяжелее твердых жиров.

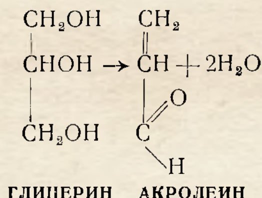
Жирные масла в воде не растворимы, при тщательном же растирании с раствором слизистого или белкового эмульгатора раздробляются на очень мелкие капельки, которые не сливаются друг с другом и, размешанные затем с водой, остаются во взвешенном состоянии; получаемая молочно-белая жидкость называется масляной эмульсией (Emulsio oleosa). В алкоголе жиры и жирные масла растворяются трудно, за исключением касторового масла. Жиры легко растворимы в эфире, хлороформе, сероуглероде, бензоле, бензине, петролейном эфире, вазелиновом масле и эфирных маслах. Друг с другом масла и жиры (растопленные) смешиваются во всех пропорциях, равно как довольно легко, особенно при нагревании, растворяют в себе серу, фосфор, смолы, камфару, салол, эфирные масла и др.

Температура плавления или застывания, удельный вес и прочие физические константы для жирных масел мало характерны, так как нередко масла получают в разных местах разными способами, что в большей или меньшей степени сказывается на свойствах масла. Твердые жиры при нагревании плавятся, но температура плавления не бывает четко выраженной, потому что жиры представляют собой сложные смеси разных глицеридов (сначала переходят в жидкое состояние наиболее низкоплавкие соединения, потом более высокоплавкие).

Температура застывания твердых жиров обычно не совпадает с температурой их плавления, но может быть определена более точно, хотя жир застывает не сразу: сначала затверде-

вают наиболее высокоплавкие составные части, затем последовательно переходят в твердое состояние более низкоплавкие.

Температура кипения жиров не может быть определена, так как они при этом разлагаются. При нагревании до 250—300° они разлагаются с образованием летучих веществ, выделяющихся в виде паров и газов, среди которых особенно характерен акролеин — непредельный альдегид, образующийся из глицерина; он обладает противным резким запахом и раздражает слизистые оболочки глаз.



ГЛИЦЕРИН АКРОЛЕИН

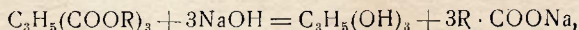
При обыкновенной температуре масла не загораются сами, но сильно нагретые или с фитилем горят ярким пламенем.

Вязкость масел колеблется в узких пределах — 6—15° E (градусов Энглера) при 20° C. Некоторые масла отличаются высокой вязкостью, например касторовое (140—150° E), тунговое и др.

Большинство жиров оптически не активны. Обнаруживаемое же нередко незначительное вращение плоскости поляризации зависит от примеси в жирах оптически активных веществ. Исключением является касторовое масло, обладающее оптической активностью.

Светопреломляющая способность, или рефракция, жирных масел значительна; чем выше показатель преломления, тем выше высыхающая способность масел. Поверхностное натяжение низкое.

Омыление. Омылением жиров называется гидролитическое расщепление их на свободные жирные кислоты и глицерин. Реакция свежих жиров и масел нейтральная, но достаточно перелить свежевыжатое масло из сосуда в сосуд тонкой струей, чтобы оно уже приобрело кислую реакцию. В дальнейшем же без участия внешних агентов этот процесс протекает медленно. Под влиянием энзима липазы, содержащейся во всех жирномасличных семенах, происходит в присутствии влаги при повышенной температуре омыление или, в зависимости от условий реакции, синтез жиров. Особенно богаты липазой семена клещевины, которые на этом основании используются в мыловарении для расщепления жиров. Омыление происходит также при действии перегретого пара в присутствии катализатора или для омыления пользуются щелочами и окисями металлов; процесс связан с образованием солей жирных кислот и выделением глицерина:



$$C_3H_5(COOR)_3 + 3NaOH = C_3H_5(OH)_3 + 3R \cdot COONa,$$

где R — остаток жирной кислоты.

Соли жирных кислот, образованные щелочными и щелочноземельными металлами, носят название мыла. Калийные мыла — мягкой консистенции (зеленое мыло), натронные же — твердой (сальное или ядровое мыло и пр.). Нередко к мылам с медицинскими целями примешивают разные лекарственные вещества (фенол, тимол, деготь, скипидар и др.). Свинцовые соли жирных кислот называются пластырями (например, Emplastrum Plumbi simplex). При взбалтывании жирных масел с раствором аммиака получается летучая мазь — Linimentum volatile; это тоже мыло, находящееся во взвешенном состоянии в избытке жирного масла. Аналогичный препарат — мазь от ожогов, Linimentum calcis, — получали при взбалтывании льняного масла с известковой водой.

Прогоркание. Прогоркание или порча жиров — это сложный химический процесс, наблюдающийся при длительном хранении. При неблагоприятных условиях хранения в теплом месте, на свету, при доступе воздуха, в присутствии влаги и в некоторых случаях при участии микроорганизмов этот процесс ускоряется; при этом появляется неприятный запах и раздражающий, часто горьковатый, вкус — образуются свободные жирные кислоты, а из ненасыщенных кислот получаются альдегиды, из низкомолекулярных насыщенных жирных кислот — кетоны. Поэтому хранить жиры и масла следует в прохладном месте, в доверху заполненных, закупоренных сосудах.

Высыхание. Одни жидкие жирные масла (невысыхающие), будучи намазаны тонким слоем, остаются жидкими, другие же (высыхающие), наоборот, окисляясь, постепенно превращаются в прозрачную смолоподобную эластическую пленку, не растворимую ни в эфире, ни в бензине, ни в сероуглероде и называемую оксином (для льняного масла — линоксином).

Высыхание масел обусловливается содержанием непредельных кислот — линоленовой и изолиноленовой; линолевая кислота преобладает в маслах полувысыхающих, образующих мягкие пленки; в невысыхающих же маслах главной составной частью являются глицериды олеиновой кислоты.

Сложный физико-химический процесс высыхания состоит из химических и коллоидных видоизменений, идущих одновременно или в некоторой последовательности. Общепринятым считается, что сначала идут химические процессы окисления, вторично — процессы конденсации, полимеризации и т. д., а затем, вскоре после начала химических процессов, начинаются процессы коллоидные, связанные с появлением трудно растворимых в жире окисленных глицеридов и с повышением вязкости. Способность масел образовывать твердые пленки лежит в основе получения олифы, вырабатываемой из льняного масла в присутствии свинцового катализатора, ускоряющего и усиливающего способность к высыханию. На олифе готовят масляные краски и лаки. В медицине, напротив, более высоко ценятся масла невысыхающие, особенно для парентерального

введения и для смазывания слизистых оболочек, где высыхающие масла недопустимы.

Высыхаемость или невысыхаемость масел определяется качественно отсутствием или присутствием больших количеств олеиновой кислоты, которая под влиянием азотистой кислоты превращается в свой стереоизомер —элаидиновую кислоту, при обыкновенной температуре твердую. На этом основана элаидиновая проба.

Другим способом выявления высыхаемости служит определение йодного числа. Все непредельные кислоты могут присоединять по месту двойной связи водород или галоиды, причем, чем больше двойных связей, тем больше присоединится йода, поэтому масла высыхающие обладают наиболее высоким йодным числом.

Таблица средних йодных чисел жиров и масел

I. Плотные и мягкие	
Японский воск	4—15
Кокосовое масло	8—10
Масло какао	32—38
Свиное сало	46—66
Пальмовое масло	51—57
Лавровое масло	67—70,5
II. Жидкие	
1. Невысыхающие (тип олеиновой кислоты)	
Оливковое масло	80—88
Арахисовое »	83—105
Миндальное »	93—102
Персиковое »	96—103
Сурепное »	92—115
Горчичное масло	92—123
2. Полувысыхающие (тип линолевой кислоты)	
Кунжутное масло	103—112
Хлопковое »	101—120
Подсолнечное »	119—144
Кукурузное »	111—133
3. Высыхающие (тип линоленовой кислоты)	
Маковое масло	128—157
Конопляное »	140—172
Льняное »	170—204
Тунговое »	154—176
Перилловое »	180—206

Гидрогенизация. Жидкие масла содержат жирные кислоты непредельного ряда, могущие присоединять по месту двойной связи по два атома водорода и превращаться в предельные кислоты, обусловливая уплотнение жира. Например, олеиновая, линолевая, линоленовая кислоты при полном насыщении двойных связей переходят в стеариновую. На этой реакции основано производство гидрогенизированных или уплотненных жиров из растительных масел.

Процесс гидрогенизации ведется при высокой температуре в присутствии катализатора (губчатого никеля). Притоком водорода можно регулировать и прерывать процесс уплотнения жиров на любой стадии, замещая лишь часть двойных связей и получая, таким образом, по мере надобности плотные жиры с различной точкой плавления.

Происходящий при гидрогенизации химический процесс не ограничивается простым превращением непредельных кислот в предельные. При этом образуются глицериды кислот, не существующих в природных жирах. Это так называемые изоолеиновые кислоты,

отличающиеся от нормальной кислоты местоположением двойной связи. Они образуются в качестве промежуточных продуктов при насыщении водородом линолевой и линоленовой кислот, а также путем перемещения двойной связи в олеиновой кислоте.

Гидрогенизированные жиры в виде маргарина, жировара и пр. имеют значение в пищевом деле; в фармацевтической практике они частично заменяют импортное масло какао под названием бутирол — Butyrolum.

Анализ. Определение содержания масла в жирномасличном сырье (семена, жмыхи, печень животных и пр.) производится в лабораторных аппаратах Сокслета или Зайченко.

Для распознавания жиров и масел почти не существует характерных качественных реакций (таковые имеются для горчичных масел и для хлопкового), поэтому руководствуются органолептическими пробами на цвет, запах и вкус. Для детального анализа подлинности и качества жирных масел определяют ряд физических и химических констант — удельный вес, показатель преломления, температуры плавления или затвердевания, кислотное число, число омыления, йодное число, число Рейхерта—Мейссля. О методике физико-химического исследования жиров и открытия подмесей изложено в ФIX и других руководствах.

РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА

В растениях жирные масла встречаются в небольших количествах в различных органах, но только в семенах они отлагаются в значительных количествах в качестве запасного питательного материала, используемого зародышем при прорастании. Изредка масло накапливается в сочном околоплоднике, например у маслины, у американского плода авокадо; из подземных органов высоким содержанием масла отличаются только клубни чуфы (осоковые). Поэтому в качестве сырья для промышленного добывания растительных масел служат только разные семена и плоды маслины.

Жирные масла локализуются в клетках паренхимной ткани семенного ядра в виде капелек эмульсии с белковыми веществами и углеводами. В живом растении масла всегда жидки, даже такие, как кокосовое и масло какао (тропического происхождения), которые в наших климатических условиях тверды. В тканях масличных семян содержится энзим липаза, расщепляющий жиры на глицерин и жирные кислоты, а также синтезирующий жир. Процесс образования масла начинается со стадии разрастания семяпочек в завязи и, постепенно усиливаясь, продолжается до полного созревания семян.

Под микроскопом заметно постепенное накопление жирных капелек на крахмальных зернах, которые также постепенно разрушаются. Поэтому у большинства промышленных жирномасличных семян (кроме бобовых, содержащих и крахмал, и масло) в незрелом состоянии имеется крахмал, а в зрелом он уже не обнаруживается. Зрелые масличные семена обычно богаты белковыми веществами, которые откладываются в крупных и сложных алейроновых зернах.

В состав глобоида алейроновых зерен входит сложное органическое вещество, представляющее собой магнезиально-кальциевую соль инозитфосфорной кислоты, добываемую из масличных жмыхов под названием фитин — Phytinum; это лечебный препарат, применяемый при упадке питания, переутомлении и прочем в качестве легко усвояемого органического соединения фосфора.

Химически обнаруживаются также постепенные превращения веществ при созревании семян. Сначала накапливаются свободные жирные кислоты, причем прежде всего образуются насыщенные, затем они в большей или меньшей степени превращаются в ненасыщенные, и позднее всего кислоты связываются с глицерином; поэтому в незрелых семенах кислотное число выше, чем в зрелых.

Однако качество жирного масла зависит не только от фазы развития семян, но также от географического фактора.

Установлено, что при продвижении на север в маслах образуется больше двойных связей, а при продвижении к югу накапливается больше насыщенных кислот, в результате масла тропических растений тверды и имеют более высокую температуру плавления или застывания, чем жидкие масла растений средних и северных широт. Например, известен ряд твердых масел тропического происхождения: масло какао из Южной Америки; пальмовое масло из семян масличной пальмы — Elaeis guineensis, широко распространенной в тропической Африке; кокосовое масло, получаемое из семян кокосовой пальмы, растущей всюду по берегам океанов в тропической зоне, и ряд других менее известных тропических масел. В живом растении в условиях жаркого климата масла эти жидки, поэтому эти деревья не могут культивироваться в более северных условиях. Масличные культуры умеренного и северного климата все имеют жидкие масла, но различно число двойных связей в составляющих их жирных кислотах; при продвижении культур на север образуются сильнее высыхающие масла, более пригодные для производства олифы. Эту закономерность экспериментально доказал С. Л. Иванов.

Добывание. В основном существуют для растительного сырья два заводских метода: прессование и экстракция.

Наиболее обычен метод выжимания семян, богатых жирным маслом. Производство поставлено на маслобойных заводах, оборудованных мощными прессами. Поступающие на переработку семена предварительно сушат и тщательно очищают от загрязнений и примесей. Обычно на обдирочных машинах отделяют семенные оболочки или околоплодники. Освобожденное от околоплодника и оболочки ядро измельчают, превращая в так называемую мятку. При обыкновенной температуре из мятки удается получить неполное количество масла. Для увеличения выхода мятку слегка поджаривают и обрабатывают водой. Получается «мезга», которую затем прессуют шнековыми прессами непрерывного автоматического действия. Высокопроизводительные шнековые прессы полностью механизированы, работают непрерывно и способствуют почти пол-

ному выделению масла. Они вытеснили на крупных маслобойных заводах гидравлические прессы периодического действия, дающие меньший выход масла и более дорогостоящую продукцию.

В 1930 г. А. И. Скипин предложил способ предварительного снятия масла без прессования. Мятку при непрерывном интенсивном перемешивании увлажняют и обрабатывают острым паром в специальном аппарате — форчане. Происходит обильное отделение высококачественного масла, после съема которого полуобезжиренную мезгу прессуют обычным способом.

Оставшиеся после прессования жмыхи ценятся как питательный корм для скота, так как в них остается еще до 5% масла и они богаты белковыми веществами.

Полученные прессованием жирные масла освобождают от механически увлеченных примесей путем горячего фильтрования через фильтр-прессы.

По специальному заказу производят для медицинских целей некоторые сорта масел холодным выжиманием без поджаривания семян и в холодных гидравлических прессах. Такие масла более приятного нежного вкуса, бледнее окрашены, труднее застывают при понижении температуры, совершенно нейтральной реакции; однако выход их меньше. Они предназначаются для парентерального применения. Масла, полученные горячим выжиманием, в процессе производства успевают слегка прогоркнуть и принять слабокислую реакцию. Они используются для наружного употребления, а после рафинации также внутрь и парентерально. Больший выход при горячем прессовании зависит от того, что белковые вещества семян при нагревании отчасти свертываются, поэтому масло легче освобождается из тканей; кроме того, под влиянием более высокой температуры масло становится жиже, вследствие чего легче вытекает из прессуемого материала. Но при этом увлекается больше красящих веществ и иных примесей. Далее, при холодном выжимании получаются те порции масла, которые при обыкновенной температуре жидки. Нагревая же пресс и семена, получают также и те порции масла, которые при обыкновенной температуре еще тверды, но при нагревании становятся жидкими (тристеарин плавится при 71,5°, трипальмитин при 62°, но смесь их разжижается при значительно более низкой температуре). Следовательно, химический состав масла одного и того же названия различен, смотря по тому, каким способом масло выжато.

Другой метод добывания жирных масел — экстрагирование — осуществляется в специальных аппаратах на заводах и сводится к тому, что масло извлекают из измельченных семян летучими органическими растворителями, например петролейным эфиром, дихлорэтаном и другими, и затем из полученного профильтрованного раствора масла растворитель отгоняют. Этот способ дает наибольший выход, но добытые таким путем масла отличаются неприятным вкусом и обычно содержат еще некоторое количество смол, пигмен-

тов и других посторонних примесей, а также остатки растворителя. Поэтому такие масла употребляют в технике и лишь после тщательного рафинирования также и в пищу. Для медико-фармацевтической практики они не пригодны. Остаток обезжиренных экстракций семян, называемый шротом, используется, как и жмых, на корм скоту.

На маслобойных заводах внедряется и комбинированный метод добывания жирных масел. Сначала в форчане проводят форпрессование, т. е. «предварительное» прессование, после которого в жмыхах остается 13—15% масла, а затем осуществляют экстрагирование.

Рафинирование масел, производимое для удаления посторонних примесей, сводится к процессам гидратации паром, вымораживанию, нейтрализации, отбеливанию и дезодорации.

В промышленной культуре в СССР насчитывается до 18 видов масличных растений, но в лекарственных целях используют значительно меньший ассортимент. К импортным жирным маслам относятся масло какао и чаульмугровое масло.

Масло какао — Oleum Cacao (Butyrum Cacao)

Производящее растение. Шоколадное дерево — Theobroma cacao L. [1]; семейство стеркулиевые — Sterculiaceae.

Небольшое вечнозеленое дерево с крупными цельными листьями и мелкими розовыми цветками, выходящими пучками прямо из ствола и толстых веток, такое явление — каулифлория — часто наблюдается у деревьев тропических лесов, так как опыляющие их бабочки высоко залетать не могут (рис. 20).

Дерево начинает плодоносить на 3—4-м году, но полной урожайности достигает на 8—10-м году. Несмотря на обильное цветение, на дереве вызревает обычно только 20—30 плодов; созревание плодов длится 7—9 месяцев. Плоды крупные, от 10 до 30 *см* длиной, продолговатые, с заостренной верхушкой, с плотной желтой или красной кожурой: содержат по 50—60 семян, расположенных в пяти гнездах и окруженных розовой съедобной кисловато-сладкой мякотью межплодника. Одно дерево приносит в год 1—2 *кг* семян. Семена овальные, сплюснутые, 2—2,5 *см* длиной; покрыты тонкой, деревянистой оболочкой, под которой находятся остатки эндосперма в виде тонкой пленочки, проникающей между складками семядолей, резделяя их на неровные угловатые частицы.

Географическое распространение. Родина шоколадного дерева — влажные тропические леса Америки. Задолго до открытия Америки семена какао употреблялись индейцами в пищу и имели хождение в качестве разменной монеты. Жареные и очищенные семена индейцы

---

[1] Родовое название, данное Линнеем, от греческих слов: theos — бог и broma — пища. Мексиканское название семян — какауатл, откуда — какао.

варили с водой, заправляли маисовой мукой, прибавляли ваниль, сбивали в пену и кушанье ели холодным, называя его «чоколатл» (чоко — трениться, атл — вода), отсюда европейское название шоколад. Сначала в Европу привозили только готовый шоколад; значительно позже стали доставлять семена какао. С увеличением спроса на какао возникла необходимость культуры шоколадного дерева.



Рис. 20. Сбор плодов какао.

В XVII в. культура его начала распространяться в Южной и Центральной Америке. В настоящее время культуры имеются в тропиках всех стран света; особенно большое значение приобрели плантации Западной Африки, вдоль Гвинейского залива. В СССР это дерево в естественных условиях, на открытом воздухе, произрастать не может, так как уже при $+15^{\circ}$ оно сильно страдает, и завязи опадают.

Заготовка. Собранные плоды вскрывают, сладкую мякоть используют на месте как пищевой продукт, а семена с приставшей мякотью подвергают брожению в специальных деревянных или цементированных баках при 35—50°. В небольших производствах брожение проводят, складывая семена в ямы. В процессе брожения особый вид дрожжей, живущих на плодах, разрушает приставшую к семенам сладкую мякоть. Одновременно в семенном ядре происходят энзиматические процессы, вследствие чего развивается нежный запах,

семена приобретают сладковато-маслянистый вкус и фиолетово-коричневую окраску семядолей. По окончании ферментации семена подвергают медленной сушке. Качество семян зависит от правильного ведения процесса брожения. Свежие семена беловатого цвета, без запаха и с горьким терпким вкусом, поэтому семена, полученные без брожения и при быстрой сушке, низкого качества. В торговле обращается много сортов семян какао различного качества, носящих название по стране или месту вывоза (рис. 21).

Для добывания масла семена поджаривают в специальных вращающихся барабанах, после чего они легко освобождаются машинами от твердой кожуры, составляющей 10—15%. Кожура идет на добывание алкалоида теобромина. При снятии кожуры семенные ядра распадаются на кусочки. Очищенные семена растирают машинами при подогревании в однообразную полужидкую массу, закладывают ее в салфетки и подвергают горячему прессованию в гидравлических прессах. Полученное масло фильтруют через воронки, обогреваемые паром, и выливают в формы, где оно застывает. Оставшийся в салфетках жмых, мелко измельченный, представляет собой известный пищевой продукт — какао для питья. Шоколад же приготовляется из цельных семян, не лишенных масла, с добавлением сахара, иногда молока и пряностей. Твердая безвкусная оболочка служит для добывания теобромина (в целях фальсификации подмешивается в капиталистических странах под названием какаовелла в порошок какао).

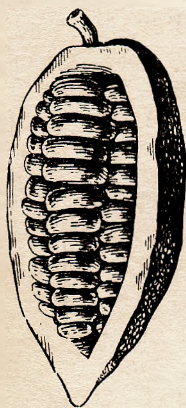


Рис. 21. Плод какао в разрезе.

Химический состав. В очищенных семенах содержится 45—55% жирного масла, 1—2% алкалоида теобромина (следы кофеина), кроме того, белковые вещества, немного сахара, дубильных веществ и др. Семенная оболочка содержит 0,4—1% теобромина. В 1841 г. русский химик А. А. Воскресенский открыл в семенах какао алкалоид теобромин.

Масло какао светло-желтого цвета (при прогоркании белеет), приятного запаха, твердой консистенции; плавится при 30—34°, т. е. немного ниже температуры человеческого тела, на чем и основано его применение. Прогоркает медленно. Содержит кислоты стеариновую, пальмитиновую, арахиновую, олеиновую и др., частью в виде простых триглицеридов, частью смешанных.

Реакция. Натуральное масло, не содержащее примесей (бараньего или говяжьего сала), должно полностью растворяться в эфире (1 *г* на 3 *мл*), и раствор его должен оставаться прозрачным при 15° в течение 24 *ч* (проба Бьерклунда).

Применение. В 1710 г. масло какао было введено в медицину. Натертый порошок масла какао смешивают с разными лекарственными веществами; смесь легко формуется в свечи — suppsitoriae, шарики — globuli или палочки — bacilli, имеющие твердую консистенцию при комнатной температуре, но расплавляющиеся при температуре человеческого тела. Теобромин (стр. 298) перерабатывается на мочегонное средство Diuretinum. Порошок какао для питья и шоколад являются ценными пищевыми продуктами, обла-

дающими тонизирующим свойством, быстро восстанавливающим физические силы организма при усталости.

Заменители масла какао. Для замены импортного масла какао предложен гидрогенизированный жир с соответствующей точкой плавления под названием «бутирол». В последнее время найдено несколько плотных растительных масел, предложенных к использованию.

Жирное масло плодов аниса — Anisum vulgare Gärtn. и фенхеля — Foeniculum vulgare L., семейства зонтичных — содержит 20% плотной части с температурой плавления 29—31°.

Жирное масло лавра черешчатого или коричника японского — Cinnamomum pedunculatum Presl. семейства лавровых, культивируемого в Закавказье, плотное при комнатной температуре и плавится при 34—35°.

Чаульмугровое масло — Oleum Chaulmoograe

Получается из семян тропических деревьев Taractogenos Kurzii и других видов, издавна применяется в Индии для лечения проказы; оно специфически убивает лепрозную палочку и ныне принято в нашей научной медицине. В состав масла входят циклические жирные кислоты производные циклопентана.

Применяется препарат мугроль — Mugrolum.

НЕВЫСЫХАЮЩИЕ МАСЛА

Миндаль и миндальное масло — Semen et Oleum Amygdalarum

Производящее растение. Миндаль обыкновенный — Amygdalus communis L.; семейство розоцветные — Rosaceae, подсемейство сливовые — Prunoideae.

Невысокое дерево, листья эллиптические, заостренные. Цветки одиночные, правильные, бледно-розовые или белые. Плод — костянка с тонким кожистым зеленым волосистым, несъедобным околоплодником и крупной косточкой. Косточка деревянистая с дырчато-ямчатой поверхностью и в зависимости от культивируемого сорта — твердая или хрупкая, заключающая одно семя. Цветет ранней весной до появления листьев (рис. 22). Плодоносит в июне-июле.

Миндаль встречается в двух разновидностях, не различимых по внешним признакам, но резко отличимых по химическому составу и по вкусу семян: сладкий миндаль — Amygdalus communis L. varietas dulcis и горький миндаль — Amygdalus communis L. varietas amara.

Географическое распространение. Горький миндаль растет в диком состоянии в СССР в горах Копет-Дага (Туркменистан), в Западном Тянь-Шане, в Южной Армении; сладкий — в диком виде не встречается. Но обычно как горький, так и сладкий миндаль собирают с культивируемых растений. Миндаль культивируется в Средней Азии, в Закавказье, в Крыму. Миндаль уже в древности культивировался в средиземноморских странах.

Заготовка. Собирают зрелые костянки и очищают от зеленого околоплодника и косточки. Для пищевых целей, кроме того,

выпускается неочищенный миндаль с тонкой, хрупкой косточкой.

Внешний вид сырья. Семена, очищенные от косточки, яйцевидно-удлиненные, заостренные, сплюснутые, покрытые желто-буроватой, шероховатой оболочкой, с легко стирающимися выростами эпидермиса. На широком конце семени находится халаза в виде темного пятна, особенно хорошо обнаруживаемого с внутренней стороны оболочки; вокруг халазы видны разветвления спиральных сосудов. Семяшов тянется вдоль одного края семени от халазы к малозаметному рубчику, находящемуся недалеко от острого конца семени. При намачивании в горячей воде оболочка легко снимается с зародыша, причем ничтожный слой эндосперма остается на оболочке. Зародыш состоит из двух белых маслянистых плотных семядолей, почечки и корешка, расположенного у острого конца семени. Длина семени сладкого миндаля обычно около 2 *см*, ширина 1,5 *см* (эти величины варьируют, так как имеются многочисленные культурные сорта). Вкус сладкого миндаля очень приятный, маслянистый; запаха нет. Горький миндаль обладает горьким вкусом, в сухом виде запаха не имеет, но при толчении с водой или жевании развивается характерный запах синильной кислоты.

Большое количество поломанных семян понижает качество сырья, так как они, не будучи защищены оболочкой, легко прогоркают. Для лекарственного употребления продажный миндаль отсеивают на ситах с отверстиями в 5 *мм* от мелких обломков, а оставшиеся на сите сломанные семена отбирают вручную.

Химический состав. Оба сорта миндаля содержат 50—60% жирного масла одинакового состава, белковые вещества, 2—3% сахарозы и энзим эмульсин, а горький миндаль, кроме того, 2,5—3,5% цианогенного гликозида амигдалина.

Жирное миндальное масло — Oleum Amygdalarum — относится к жидким, невысыхающим маслам, состоит почти нацело из триолеина (80—90%).

Применение. Семена сладкого миндаля после освобождения от оболочки используются для приготовления семенной миндальной эмульсии — так называемого миндального молока — Emulsa seminalia. Из миндального масла приготовляют масляную миндальную эмульсию — Emulsa oleosa. Жирное масло применяют как растворитель для камфары, идущей для подкожных впрыскиваний и как основа для мазей.

Масло для инъекций должно очень тщательно проверяться по ФIX на содержание мыла, которого допускаются лишь следы (0,001%) и на отсутствие синильной кислоты (масло горьких миндалей).

Остающийся жмых горьких миндалей используется для приготовления горько-миндальной воды (см. стр. 323). Жмых же от сладких миндалей под названием «миндальных отрубей» применяют для умывания в качестве смягчающего кожу косметического средства. Косточки идут на производство адсорбирующего угля.

Персиковое или абрикосовое масло — Oleum Persicorum

Под персиковым маслом понимают жирное масло, получаемое обычным выжиманием семян различных плодовых деревьев из семейства розоцветных — Rosaceae, подсемейства сливовых — Prunoideae: персик (шептала) — Persica vulgaris Mill.; абрикос (урюк, курага) — Armeniaca vulgaris Lam.; алыча — Prunus divaricata Ledeb.; слива — Prunus domestica L.

Жирные масла этих растений применяют наравне с миндальным, более дорогим. Состав этих масел почти одинаковый, например йодное число миндального масла 93—102, а персикового 96—103.



Рис. 23. Косточки и семена розоцветных.

1 — абрикоса; *2* — сливы; *3* — персика; *4* — миндаля; *5* — семя миндаля.

Масло для инъекций должно отвечать по ФIX тем же требованиям, что и миндальное.

По внешнему виду освобожденные от косточек семена розоцветных трудно отличить от миндаля, косточки же резко различаются: косточка миндаля изрыта многочисленными округлыми углублениями; косточка персика — с продолговатыми углублениями и более толстостенная; у абрикоса косточка толстостенная, но гладкая, в ширину и длину почти одинаковая; косточки сливы и алычи тоже толстостенные и гладкие, но сплюснутые; косточки алычи мельче сливы (рис. 23).

Арахисовое масло — Oleum Arachidis

Производящее растение. Земляной орех, арахис — Arachis hypogaea [1], семейство бобовые — Leguminosae, подсемейство — мотыльковые Papilionatae.

Однолетнее травянистое растение. Стебель ветвистый, у некоторых разновидностей прямостоячий, у других — стелющийся по земле. Листья сложные, парноперистые на длинных черешках. Цветки ярко-желтые или оранжевые, мотылькового строения, в пазушных кистях. Цветок однодневный; после оплодотворения вен-

---

[1] Arachis — значит паутина по сетчатой поверхности кожуры плодов; hypo — под; gaea — земля — указывает на подземное созревание плодов.

чик, чашечка и тычинки отмирают, а цветоножка, на которой сидит завязь, через 2—3 дня начинает расти, сперва вертикально вверх, а потом поворачивается и направляется вниз, неся на конце оплодотворенную завязь. Достигнув почвы, цветоножка проникает в нее на глубину 8—10 *см*, после чего рост ее прекращается, а из завязи под землей развивается плод (рис. 24). Плод — нераскрывающийся боб, цилиндрической с перетяжкой или коконообразной формы. Поверхность его сетчатая, с более или менее выделяющимися продольными жилками. Оболочка рыхлая, легкая. Количество семян в бобе чаще всего 2. Семена бывают удлиненные, округлые или угловатые. Семя состоит из семенной оболочки различных оттенков бурого цвета и зародыша из 2 семядолей кремового цвета, корешка и почечки (эндосперма нет).

Географическое распространение. Родина земляного ореха — Бразилия, но наиболее старые промышленные плантации находятся в Азии — в Индии и Китае, почему и называются «китайскими орешками». Большие площади заняты арахисом в Центральной и Северной Африке. В Россию арахис попал в 1792 г. и впервые культивировался в Одесском ботаническом саду, но промышленные плантации арахиса были заложены лишь в 1930 г. Основные районы возделывания земляного ореха — Закавказье, Северный Кавказ, юг Украины и Средняя Азия.

Заготовка. Ручная уборка урожая, обрыв и лущение бобов — очень трудоемкая работа, и это обстоятельство не способствовало увеличению посевных площадей арахиса. Сконструированы приспособления к сеялке, специальные пропашники и уборочные машины для земляного ореха, что дает возможность расширить плантации.

Химический состав. Семена содержат 40—56% жирного масла (на сухое ядро) и 23—37% белковых веществ, крахмала до 20%, сахар, витамин Е и другое; в жмыхе найден алкалоид арахин, бетаин и холин.

Арахисовое масло — маслянистая желтоватая жидкость; относится к невысыхающим маслам. В его состав главным образом входят глицериды олеиновой кислоты (до 70%), линолевой (от 13 до 19%) и насыщенные кислоты (до 15%); йодное число 83—103. Допущено для наружного применения. В пищевой промышленности используется как пищевое растительное масло и для производства маргарина.

Оливковое масло — Oleum Olivarum

Производящее растение. Маслина — Olea europaea L.; семейство масличные — Oleaceae.

Маслина — небольшое дерево с узкими серо-зелеными листьями, напоминающее иву. Цветки невзрачные; плоды — сочные костянки с 1 косточкой, заключающей 1 семя.

Географическое распространение. Растение издавна широко культивируется по берегам Средиземного моря. О нем упоминается в древних памят-



Рис. 24. Арахис, или земляной орех.

1 — цветок в разрезе; *2* — плод; *3* — плод в разрезе; *4* — семя в кожуре; *5* — семя.



Рис. 25. Ricinus communis L.

А — листья; *Б* — соцветие; *1* — пестичные цветки; *2* — тычиночные цветки; *3* — коробочка; *4* — семя.



Рис. 33. Мята перечная.

1 — цветок.



Рис. 35. *Salvia officinalis* L.

никах Палестины и Египта, в древнегреческой мифологии и поэзии. В России маслина разводилась отдельными деревьями в садах и небольшими рощами. Только при Советской власти были заложены промышленные плантации на Черноморском побережье Кавказа, в Азербайджане, Туркмении и в Крыму.

Заготовка. Плоды маслины — черно-фиолетовые костянки овальной формы, содержащие в мякоти околоплодника около 50—70% жирного масла, а в семенах около 30% (масло из семян считается менее ценным). Лучший сорт (прованское масло) получается при слабом выжимании отборных зрелых плодов на холоду.

Химический состав. Прованское масло жидкое, невысыхающее, с характерным запахом и приятным вкусом; легко прогоркает. Содержит до 80% триолеина, около 10% трипальмитина и 5—8% тристеарина, вследствие чего уже при температуре от +8 до +10° начинает мутнеть и выпадает белый кристаллический осадок плотных жиров, а при 0° все масло застывает.

Применение. Лучшие сорта применяют в лекарствах для внутреннего употребления — имеет послабляющие свойства, наружно — для мазей.

Используется пищевой промышленностью как лучшее столовое масло.

Экстракт из листьев маслины предложен при гипертонии.

ПОЛУВЫСЫХАЮЩИЕ МАСЛА

Подсолнечное масло — Oleum Helianthi

Производящее растение. Подсолнечник однолетний — Helianthus annuus [1]; семейство сложноцветные — Compositae.

Однолетнее, очень крупное травянистое растение высотой 1—2,5 *м*, с толстым стеблем, очередными листьями и очень крупной верхушечной, золотисто-желтой корзинкой цветков, диаметром до 25 *см*; боковые корзиночки более мелкие. Листья крупные, длиной 15—25 *см* и больше, с длинным черешком; листовая пластинка сердцевидная, с заостренной верхушкой, с крупнопильчатым краем, на ощупь шершавая от присутствия жестких волосков; цвет темно-зеленый, корзинки состоят из краевых ложноязычковых и срединных трубчатых цветков; хохолка нет. Крупные язычковые цветки ланцетовидной формы, у основания сросшиеся в короткую трубочку, с заостренной верхушкой, длиной 4—6 *см*, бесплодные, хотя несут золотисто-желтые пестики. Трубчатые цветки плодущие, из них развивается плод, всем известная семянка, богатая жирным маслом.

Географическое распространение. Возделывается по всему СССР как ведущая масличная культура. Главные районы плантаций — Воронежская область, Северный Кавказ, УССР, Поволжье, Казахстан. Родина подсолнечника — Америка, где он растет дико и издавна культивировался индейцами. При раскопках были найдены глиняные сосуды с семянками, давность которых исчисляется в 2—3 тысячи лет. В Европу семянки были впервые завезены испанцами и высеяны в Мадридском ботаническом саду в 1510 г. Первое описание растения дано ботаником Лобелиусом и названо «цветком

---

[1] Helianthus — от греческих слов helios — солнце и anthos — цветок, т. е. цветок солнца, чем характеризуется гелиотропичность цветка, всегда поворачивающегося к солнцу; латинское слово annuus — однолетний.

солнца». Подсолнечник стали культивировать как декоративное растение. Познакомившись с подсолнечником в Голландии, Петр I распорядился послать посевной материал в Россию, где его сначала также культивировали как декоративное растение. Климат и почва черноземных степей оказались для подсолнечника очень подходящими, и, благодаря приемам культуры, корзинки и семянки его укрупнялись, что дало возможность использовать его как масличное растение. Впервые появилась статья «О приготовлении масла из семян подсолнечника» в Академических известиях в 1779 г. В дальнейшем продвижением этой культуры занялось Вольное экономическое общество. А. Т. Болотов в конце XVIII в. писал о подсолнечнике и сам получал масло. Академик В. М. Севергин (1794) писал о семянках подсолнечника как о новом сырье для получения масла. Но планомерную полевую культуру для добычи масла начал крепостной садовник Бокарев в Воронежской губернии (1835). В дальнейшем именно в России велась селекция на лучшие сорта подсолнечника. Новые советские селекционные сорта подсолнечника становятся все более богатыми маслом; по данным промышленности, масличность семян подсолнечника (с кожурой), поступавших на переработку, составляла в 1940 г. 28,55%, а в 1957 г. — 35%, ныне — до 38%.

Химический состав. Масло жидкое, полувысыхающее; содержит линолевую, олеиновую и другие кислоты.

Применение. Применяют для наружного употребления; входит в состав летучей мази — Linimentum volatile — и беленного масла— Oleum Hyoscyami.

Масло широко используется в пищевой промышленности. Применяются цветки и листья подсолнечника.

Цветки подсолнечника — Flores Helianthi, т. е. краевые язычковые цветки корзинок, собирают осторожно, выщипывая вполне развившиеся ярко-золотистые язычковые цветки, не повреждая корзинок. Не следует собирать блеклые язычки с отцветающих корзинок, которые при сушке буреют и портят сырье. Сушат на чердаках, по отнюдь не на солнце, так как цветки быстро выцветают; кроме того, используют мелкие боковые пазушные корзинки, их сушат цельными или разрезанными на 2 или 4 части.

Лист подсолнечника — Folium Helianthi. Для заготовки листового сырья выбирают преимущественно листья средних размеров и обрывают их почти без черешков, длина которых не должна превышать в сырье 3 *см.*

Применяются листья и цветки вместе в равных частях для приготовления жидкого экстракта — Extractum Helianthi annui fluidum, употребляемого как домашнее средство при лихорадке.

Кукурузное масло — Oleum Maydis

Масло получается из зародышей зерновок кукурузы (см. стр. 525).

В кукурузных зародышах содержится: масла — 49,2—56,9%, белковых веществ — 13,5—18,0%, фитина — 5,2% и пр.

Зародыши являются отходом производства при переработке кукурузного зерна. При приготовлении кукурузной муки зародыши

отбивают сухим путем и масло получают прессованием в количестве 18—20%; это масло стойкое при хранении и приятное на вкус.

В крахмально-паточном производстве зародыши получают мокрым путем; жирного масла получается значительно больше, 40—50%, но оно быстрее портится и менее вкусно.

Масло жидкое, полувысыхающее. Содержит олеиновой кислоты 45—48%, линолевой около 40%, насыщенных кислот 11—16%. Кроме того, фосфатиды, токоферолы, фитостерин. Считают, что лечебное действие зависит от комплекса веществ, входящих в масло.

Применяется как пищевое и лечебное масло, оказывающее благоприятное влияние на липоидный обмен в организме. Оно служит для профилактики и лечения атеросклероза, снижает уровень холестерина в крови сильнее, чем сливочное масло. Рекомендуется принимать ежедневно в пище около 75 *г* масла.

Кунжутное масло — Oleum Sesami

Производящее растение. Кунжут индийский — Sesamum indicum L.; семейство кунжутовые — Pedaliaceae.

Однолетнее травянистое растение с невзрачными белыми цветками и многочисленными плодами-коробочками, содержащими яйцевидные, плоские светло-желтые или темные семена. Растение издавна культивируют у нас на юге Средней Азии; в настоящее время культура перенесена на Кавказ. Кунжут — одно из древнейших культивируемых растений, упоминаемое в памятниках Ассирии и древней Индии.

Масло, содержащееся в семенах кунжута в количестве до 60%, полувысыхающее; состоит в главной массе из глицеридов линолевой и олеиновой кислот. В семенах найдено фенолоподобные вещества — сезамол и другие вещества, повышающие количество тромбоцитов в крови, благодаря чему ускоряется свертывание крови.

Применение. В медицине кунжутное масло употребляют для наружного применения в мазях. В связи с выявлением кровосвертывающего свойства масло разрешено для внутреннего применения при геморрагическом диатезе и других болезнях.

Семена кунжута благодаря приятному вкусу используют в Средней Азии для обсыпки белого хлеба. Лучшие сорта ценятся в пищевой промышленности; масло особого приготовления под названием «тахинного» идет в лучшую халву. Низшие сорта имеют техническое применение.

Хлопковое масло — Oleum Gossypii

Производящие растения — различные виды хлопчатника — род Gossypium (см. стр. 45).

Масло получают выжиманием из семян хлопчатника после отделения от них волосков и кожуры с подпушком. Семена хлопчатника снабжены особыми госсипольными железками, встречающимися в тканях всего растения; особенно много их в семенном ядре. Это желто-оранжевые, реже вишнево-красные твердые образования, не разрушающиеся при дроблении семян; при воздействии воды их стенки быстро растворяются и содержимое переходит в масло. Они содержат желтый пигмент госсипол с небольшой примесью красного госсипурпурина.

Госсипол (2,2-ди-1, 3, 6, 7-тетраокси-5-изопропилальдегидонафтил), получаемый из коры корней или семян, в эксперименте на мышах оказался активным при некоторых формах рака.

Содержание масла в семенах от 17 до 30%, в зависимости от вида и сорта растения и условий культуры. Свежевыжатое масло неприятного запаха и вкуса, красно-бурого цвета, содержит до 2% красящих, смолистых и белковых веществ и много свободных кислот. Его рафинируют, обрабатывая раствором едкого натра, который связывает госсипол, тщательно промывают водой и фильтруют через уголь. Рафинированное масло светло-желтого цвета, приятное на вкус. Оно относится к полувысыхающим маслам и содержит больше всего линолевой кислоты (до 45%), много олеиновой, а также плотные тристеарин и трипальмитин; застывает при температуре 3—4°.

Хлопковое масло можно использовать в медицине наравне с подсолнечным и кунжутным; оно широко применяется для пищевых целей.

Длительное кормление хлопковым жмыхом, содержащим ядовитый госсипол, вызывает заболевание скота, особенно свиней; жмых обезвреживают гашеной известью.

ВЫСЫХАЮЩИЕ МАСЛА

Льняное масло — Oleum Lini

Масло получают горячим выжиманием измельченных семян льна обыкновенного — Linum usitatissimum L. (см. стр. 61), в которых оно содержится в количестве 30—45%. Масло жидкое, вполне высыхающее; содержит около 60% глицерида изолиноленовой кислоты, около 15% линоленовой и 15% линолевой кислот; при охлаждении до — 16° не застывает.

Химический состав масла и свойства высыхания зависят от климатических условий. Согласно работам С. Л. Иванова, северные плантации льна выше 60° широты дают масло, лучшее для техники, сильнее высыхающее; южные районы поставляют масло, употребляемое в пищу и применяемое в медицине.

Применяется льняное масло иногда в мазях от ожогов, но большее значение в фармацевтической практике имеют препараты из жирных кислот масла. Ненасыщенные жирные кислоты льняного масла, как и родственные им полиненасыщенные кислоты, условно объединяют в группу под названием витамина F. Витамин F имеет важное значение для обмена липоидов в организме и усвоения жиров, он предупреждает развитие дерматитов.

Препарат линол — Linolum является смесью метиловых эфиров линоленовой, линолевой и отчасти олеиновой кислот. Это прозрачная маслянистая жидкость, применяемая наружно для смазывания поврежденной кожи после лучевой терапии.

Препарат линетол — Linotolum представляет этиловые эфиры жирных кислот льняного масла, имеет лучшие вкусовые свойства и лучше переносится при длительном применении при приеме внутрь; назначают для лечения атеросклероза и его профилактики.

Льняное масло применяется также в пищевой промышленности. Но наиболее широко используется в технике как высыхающее масло. Способность к высыханию повышается при варке с глетом; получаемый продукт называется олифой, служащей основой для масляных красок, производства линолеума и т. д.

К высыхающим маслам относятся: маковое, ляллеманциевое, перилловое, но наибольшее значение приобрело тунговое масло из семян китайского тунгового дерева — Aleurites Fordii Hemsl., семейство молочайные — Euphorbiaceae. Тунговое масло является наиболее быстро высыхающим из всех масел (его йодное число 154—176) и дает известный чрезвычайной стойкостью китайский лак. Растение введено в культуру в субтропических районах СССР. Семена тунга, похожие на орехи, ядовиты; вызывают острое воспаление желудочно-кишечного тракта.

МАСЛА СЛАБИТЕЛЬНЫЕ

Касторовое масло — Oleum Ricini

Производящее растение. Клещевина обыкновенная — Ricinus[1] communis; семейство молочайные — Euphorbiaceae.

Однолетнее (в культуре), быстрорастущее, высокое крупное, сильно ветвистое травянистое растение с крупными, пальчатонадрезными листьями. Цветочные кисти многочисленны; расположены на верхушках стебля и ветвей и супротивны листьям; цветки невзрачные, однопокровные, однополые; пестичные цветки расположены вверху кисти, тычиночные внизу. Плод — шаровидная трехстворчатая, покрытая колючками коробочка с 3 семенами; при созревании коробочки растрескиваются и разбрасывают семена (рис. 25).

На своей родине, в Африке, клещевина — многолетнее растение, живущее 5—10 лет, с древовидным стеблем, до 10 *м* высоты. Оно совершенно не переносит морозов, поэтому культура вне тропиков возможна лишь в виде однолетника. Известно два дикорастущих вида из Африки.

К л е щ е в и н а з а н з и б а р с к а я — Ricinus zanzibarinus G. Pop., распространенная в Абиссинии и тропической Восточной Африке, отличающаяся коробочками очень крупными, при растрескивании распадающимися на 3 гнезда; семя остается включенным в гнезде.

К л е щ е в и н а м е л к о п л о д н а я — Ricinus microcarpus G. Pop., произрастающая дико по побережью Северной Африки; коробочки и семена значительно мельче; при растрескивании семена выбрасываются либо голыми, либо в гнездах.

Культура клещевины древняя; растение найдено еще в изображениях древних египтян. В течение веков растения подвергались изменениям. Современные культурные растения представляют собой различные разновидности, сорта и формы, а также гибриды дикорастущих видов. Селекция, проводимая в СССР, направлена на получение форм с нерастрескивающимися коробочками.

Клещевину культивируют в разных странах; на первых местах по мировой продукции стоят Бразилия и Индия. В России с середины XIX в. были попытки разведения клещевины на Кавказе для

[1] Семена клещевины похожи на клеща по пестрой расцветке, величине и форме, откуда название растения ricinus, по-русски — клещевина.

технических целей, но медицинское касторовое масло поставлялось из Италии. Крупные промышленные плантации введены в России впервые во время первой мировой войны (1916); с тех пор они все больше и больше развиваются. Плантации имеются в Средней Азии, на Северном Кавказе, на юге Украины, в Нижнем Поволжье. В более северных районах клещевина не вызревает и разводится как декоративное растение.

Заготовка. Уборку кистей производят вручную в 3—4 срока во избежание потери семян при растрескивании зрелых коробочек: в момент пробурения коробочек в нижней трети кисти. Срезанные кисти раскладывают для просушки и дозревания на специально устроенном, обычно цементированном току. В сухую и жаркую погоду плоды быстро дозревают. Созревшие коробочки растрескиваются, и семена легко выбрасываются, отскакивая в сторону. В куче на току семена вследствие своей тяжести проваливаются в нижний слой, после чего подсохшие кисти снимают граблями, а кожуру коробочек сметают метлами. Семена для окончательной очистки провевают на веялке.

Преимущество новых нерастрескивающихся сортов, выведенных в Краснодарском крае, в том, что уборка урожая механизирована специально приспособленными комбайнами, срывающими коробочки. От плодовых коробочек семена этих сортов освобождают на специальной машине; затем семена пропускают через веялку.

Внешний вид сырья. Семена овальной формы, с блестящей пестрой хрупкой оболочкой, сероватого цвета с красновато-бурыми пятнами, точками и полосками; на верхушке расположен присемянник или разросшийся семявход (карункула), имеющий вид белого придатка, легко отваливающегося; эндосперм крупный, окружает зародыш, состоящий из двух тонких листовидных семядолей, почечки и корешка, обращенного к придатку. Семена ядовиты.

Дефектом сырья считают примесь посторонних частей того же растения в виде створок плода, сломанной кожуры семян, остатков стеблей и кистей, а также семена, обрушенные, давленые, сморщенные, недозрелые (они без рисунка), проросшие, потерявшие бородавочку, которая отсыхает при долгом хранении (ее отсутствие указывает на лежалость семян).

Химический состав. Семена богаты жирным маслом (40—55%; в семенных ядрах до 75%) и энзимом липазой, расщепляющей жиры. Ядовитые свойства семян обусловливаются белковым веществом токсальбумином рицином, веществом нестойким, разрушающимся при нагревании. Кроме того, в семенах и во всем растении содержится неядовитый алкалоид рицинин. Вследствие ядовитости рицина семена лекарственного значения не имеют, но служат сырьем для добывания касторового масла. Благодаря богатству липазой семена используются в мыловаренном производстве для расщепления жиров.

Касторовое масло — Oleum Ricini, применяемое в медицине, является фракцией, получаемой при первом горячем прессовании. Для разрушения ядовитых продуктов через масло пропускают горячий водяной пар.

Масло содержит 80—85% глицеридов рициноловой (оксиолеиновой) кислоты $C_{17}H_{32}OHCOOH$. Она характеризуется наличием одной двойной связи и одной гидроксильной группы, которая придает маслу отличительные от других растительных масел свойства: оно легко растворимо в 90°-ном спирте, плохо растворимо в углеводородах (петролейном эфире, бензине) и обладает высокой вязкостью. Масло желтоватого цвета, характерного запаха и неприятного вкуса, густое и вязкое; оно не высыхает, но на воздухе густеет; при — 16° застывает. Масло, получаемое горячим прессованием, темно-желтое; употребляется только для технических целей.

Применение. Касторовое масло применяется per se и в эмульсии как слабительное. Из-за неприятного вкуса назначают в желатиновых капсулах. Наружно применяют в хирургии для заживления ран (мазь Вишневского), для лечения ожогов; паста из семян для лечения язв лейшманиоза.

В технике масло высоко ценится как смазочное для моторов, так как оно сохраняет вязкость при высоких температурах. Входит в состав искусственных смол; используется в мыловарении, в кожевенной промышленности и проч. Масло после нагревания теряет свой неприятный вкус и слабительные свойства и может быть использовано как пищевое.

Жмых ввиду ядовитости используется на удобрение и на топливо, а также на получение растительного казеина; на корм скоту его можно употреблять только после полного обезвреживания.

ЖИВОТНЫЕ ЖИРЫ

У млекопитающих животных жир отлагается преимущественно в подкожной и межмышечной соединительной тканях, а также выстилает брюшную полость: особенно много скопляется жира в большом сальнике, в брыжейке и около почек; помимо того, он выделяется с молоком в виде масляных шариков. У рыб жир скопляется главным образом в печени.

Добываются животные жиры вытапливанием, худшие сорта — прессованием и вывариванием.

Животные жиры в отличие от растительных характеризуются содержанием холестерина. Различают жиры наземных животных, которые обычно плотные, и жиры морских млекопитающих и рыб — жидкие.

Витаминами богаты жиры морских млекопитающих и морских рыб, а у наземных млекопитающих витамин содержится только в жире молока; лишь у животных, переходящих на зимнюю спячку, витамины обнаружены во внутреннем жире.

Жир свиной очищенный, сало свиное очищенное — Adeps suillus depuratus, Axungia porcina depurata

Для медицинских целей употребляют только сало, скопляющееся около почек, в брыжейке и большом сальнике свиньи — Sus scrofa L.

Сало получается вытапливанием, оно мягкой консистенции, белое, почти нейтральной реакции, со слабым своеобразным запахом. Содержит около 62—68% жидкого триолеина и 35% плотных жиров — тристеарина и трипальмитина. Эта смесь обусловливает мягкую консистенцию сала. Плавится при 34—36°; при остывании без размешивания образует сверху жидкий слой, внизу — плотный; сало легко портится; пожелтевшее и имеющее прогорклый или иной запах не должно употребляться, оно имеет повышенное кислотное число; по ФIX кислотное число не более 2.

Употребляют в качестве основы для мазей. Для консервирования сала его обезвоживают прокаленным сульфатом натрия и добавляют бензойной кислоты (1%).

Рыбий жир и жир морских млекопитающих — Oleum Jecoris

Рыбий жир получают из свежей печени тресковых рыб — трески, пикши и сайды — Gadus morrhua и других видов семейства тресковых.

Треска — хищная рыба; спинка ее серого цвета с бурыми пятнами, брюшко беловатое; крупные экземпляры достигают 1 *м* длины. Вес печени составляет 4—7% веса рыбы. Содержание жира в печени колеблется от 35% (мелкая треска) до 73% (крупная треска).

Треска водится в северной части Атлантического и в Ледовитом океане. Интересна ее биология: в холодное время года, с декабря по апрель, треска проходит большими стаями в погоне за пищей вдоль берегов Норвегии, Мурманского побережья и заходит в Белое море; другое направление ее движения — к берегам Исландии, Гренландии и Ньюфаундленда. Она в это время следует за стадами сельдей и других рыб, которые служат ей пищей; приближение же этой мелкой рыбы к берегам обусловливается в свою очередь вопросами питания, так как в это время к берегам приближаются служащие им в пищу очень мелкие крабы (до 1 *мм*), во множестве живущие в холодной части Атлантического океана и питающиеся мелкими водорослями, которые морским течением приносятся к берегам в виде плавающей на поверхности воды буро-желтой слизи. Водоросли отрываются штормом, свирепствующим в этот период в Атлантическом океане, и увлекаются течением Гольфстрима. Этим и объясняется направление хода рыбы и сезонность трескового промысла у берегов, омываемых Гольфстримом.

Добывание. В медицине рыбий жир стали применять с первой половины XIX в. Поставщиком его на мировой рынок была Норвегия, откуда рыбий жир получала и Россия.

После Октябрьской революции стал постепенно развиваться тресковый промысел и у нас. За годы первых пятилеток создан оснащенный современной техникой рыболовный флот, который все время совершенствуется. Мощные двигатели судов высокого мореходного

качества позволяют ловить рыбу вдали от берегов и в бурную погоду. Траление проводится в районах обнаруженного разведкой скопления рыбы. Улов за одно траление достигает 10—15 *т*. Поднятую на палубу рыбу немедленно разделывают; отделяют головы; печень и туши идут для дальнейшей обработки; внутренности выбрасывают. Современный советский траулер — это предприятие с законченным циклом производства. Добывая треску, пикшу и другую рыбу, траулеры заготовляют соленые и свежие полуфабрикаты или продукты, приготовляют консервы, медицинский рыбий жир, из отходов же — рыбную муку, используемую как корм для скота.

Траулеры, не оборудованные всеми необходимыми установками для переработки рыбы, сдают ее в разделанном виде плавающим в море рефрижераторам или береговым рыбообрабатывающим заводам.

Для добывания медицинского рыбьего жира печень освобождают от желчного пузыря, тщательно промывают водой и отделяют пленку. Вытапливают жир двумя способами. По первому способу, применяемому на береговых заводах, жир вытапливают при температуре 50° в котлах с водяной рубашкой. Во время вытапливания жира печень в котле перемешивается особой мешалкой с гвоздями на лопастях, необходимыми для измельчения и разрывания печени. По окончании варки содержимое котла отстаивают в течение 2 *ч*; лучший, светлый, жир за это время собирается на поверхности, и его вычерпывают ковшами, а остатки (граксу) вторично нагревают для получения технического жира, имеющего неприятный запах; он красного или красно-бурого цвета. Второй способ, применяемый на траулерах и на береговых заводах, основан на непосредственном действии пара на тресковую печень. Очищенную и промытую печень закладывают в котлы с паропроводом, доходящим почти до дна и имеющим на конце отверстия. Сначала дают небольшой пар и постепенно усиливают его струю; процесс продолжается около $1^1/_2$ *ч*. За это время под действием высокой температуры пара и перемешивания мешалкой ткани печени разрушаются, и жир вытапливается. Дальнейшая обработка ведется, как при первом способе.

Основным условием получения высококачественного рыбьего жира является свежесть печени, которую необходимо поэтому как можно быстрее перерабатывать.

Для рафинирования жир отстаивают в особых баках для удаления воды и белков, затем переводят в холодильные камеры, выдерживают при температуре — 2° для удаления твердых глицеридов и фильтруют.

Химический состав. Рыбий тресковый жир, согласно требованию ФIX, должен представлять собою прозрачную светло-желтую густоватую жидкость, своеобразного непрогорклого запаха и вкуса, трудно растворимую в спирте, легко — в эфире и хлороформе.

Терапевтическая ценность рыбьего жира обусловливается главным образом высоким содержанием витаминов D и A, с другой сто-

роны — легкой усвояемостью самого жира. Антирахитический витамин D содержится в 1 *г* жира в количестве от 60—85 ИЕ (ИЕ — интернациональная единица активности) витамина D и 350 МЕ витамина А. В жире содержатся следы йода, которому раньше, до открытия витаминов, приписывали все лечебное значение.

Кроме натурального рыбьего жира, применяется «рыбий жир витаминизированный», обогащенный; 1) витамином А (500 ИЕ); 2) витамином D (100 ИЕ); 3) витаминами А + D.

Рыбий жир содержит глицериды непредельных кислот, среди которых особенно характерна кислота клупанодоновая с пятью двойными связями; йодное число 150—175; несмотря на высокое йодное число, жир не высыхает. Пигмент липохром имеет диагностическое значение для идентификации масла. В технических сортах обнаружены птомаины (морруин и азеллин), а также желчные кислоты. Рыбий жир, недостаточно вымороженный, содержит еще некоторое количество твердых глицеридов. Доброкачественный жир при стоянии в течение 3 *ч* при 0° не должен давать кристаллического осадка.

Реакции. Раствор 1 капли жира в 20 каплях хлороформа при взбалтывании с 1 каплей крепкой серной кислоты окрашивается в сине-фиолетовый цвет, скоро переходящий в бурый (пигмент рыбьего жира — липохром). При смешивании в фарфоровой чашечке 15 капель жира с 3 каплями азотной кислоты получается ярко-розовое окрашивание, переходящее в желтое.

В качестве медицинского жира ФIХ разрешает применение жидкого жира морских млекопитающих («морзверя») наравне с рыбьим тресковым жиром. Используется жидкое сало дельфина, усатых китов и тюленя.

Дельфины — водные млекопитающие, имеющие веретенообразное тело. На Черноморском побережье Кавказа и в Севастополе имеется ряд заводов для переработки дельфиньих туш и оборудован плавучий салотопный завод. Используется подкожный слой сала. Дельфиний жир распознается по высокому числу Рейхерта — Мейссля (30 и выше), так как этот жир богат летучими кислотами, в рыбьем же жире это число около 0. Ныне лов дельфинов запрещен.

Усатые киты — гигантские морские млекопитающие. Они представлены многими видами. Так называемые усатые киты характеризуются отсутствием зубов в челюстях; вместо них на верхней челюсти имеются особые роговые образования в виде пластин — «китовый ус». Наиболее крупный вид усатых китов — кит синий, достигающий 33 *м* длины, весит более 100 *т*; финвал — 27 *м* длины, средний вес 50 *т*; средней величины — горбач серый и сейвал; самые мелкие киты — минке (малые полосатики) — 10 *м* длины. Китобойный промысел СССР ведется в водах Дальнего Востока китобойной флотилией «Алеут» и в Антарктике китобойной флотилией «Слава» и др. Эти флагманские суда флотилий являются плавучими заводами, на которых производится разделка убитых китов. Охоту

за китами и убой их при помощи гарпунной пушки осуществляют сопровождающие их небольшие китобойные суда. Убитых китов лебедками поднимают на разделочную площадку флагмана и с них снимают слой подкожного сала, достигающий 70 *см* толщины в зависимости от величины кита. Мясо отделяют от костей, которые распиливают. Куски сала, жировую ткань, покрывающую внутренние органы, и кости загружают в салотопленные котлы и вытапливают пищевой и медицинский жиры. Мясо кита консервируют как пищевой продукт; кроме того, из него приготовляют муку. Один кит дает 15—30 *т* сала, а крупные — до 50 *т*.

Тюлений жир получают из подкожного сала тюленей, которых промышляют обычно у кромки льда в осенний период.

По свойствам и константам эти жиры мало отличаются от трескового, только китовый мутнеет при температуре +15°, в то время как рыбий, дельфиний и тюлений при 0° должны оставаться прозрачными в течение 3 *ч*. Цвет всех жиров светло-желтый.

Натуральные подкожные жиры китов и тюленей содержат от 50 до 80 ИЕ витамина А и 50 ИЕ витамина D, а жир дельфинов — от 80 до 200 ИЕ витамина D. Поэтому жиры морских млекопитающих применяются всегда витаминизированными по тому же стандарту, как рыбий тресковый жир витаминизированный.

Применение. Принимают рыбий жир в чистом виде или в виде эмульсии внутрь при золотухе и рахите; наружно употребляют для лечения ран и язв и в клизмах при острицах.

Смесь равных частей рыбьего жира и персикового масла выпускается под названием «екорофтальмол» — Jecorophthalmolum; применяют в глазной практике.

Хранят рыбий жир в стеклянных бутылях, наполненных до пробки, в прохладном, защищенном от света месте, так как витамин D на свету разлагается.

ВОСКИ И ЖИРОПОДОБНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Эта группа веществ в химическом отношении принадлежит к сложным эфирам высших жирных кислот с одноатомными высокомолекулярными спиртами. Жирные кислоты, входящие в состав восков, обычно относятся к группе предельных, именно к стеариновой и пальмитиновой, которые входят в состав плотных жиров, но встречаются и особые кислоты. Кроме сложных эфиров, составляющих основную часть восков, в их состав входят свободные спирты, свободные кислоты и углеводороды.

Воски и жироподобные вещества отличаются от жиров отношением к едкой щелочи. Водными растворами щелочей воски омыляются очень трудно, поэтому их омыляют спиртовой щелочью при кипячении. При сжигании они не выделют акролеина, так как не содержат глицерина. Они очень стойки и почти не прогоркают при хранении.

Воск — Cera

Воск выделяется рабочими медоносными пчелами — Apis mellifica L. — на поверхности кожи нижней стороны брюшных колец в виде мелких прозрачных листочков, вырабатываемых специальными желёзками. Пчелы формируют из него шестисторонние ячейки — соты, в которые помещают мед, а также яички, отлагаемые пчелами, способными производить потомство. Вынутые из улья полные соты дают в среднем около 10% воска.

Желтый воск — Cera flava — представляет собой желтую, плотную, зернистую в изломе, непрозрачную массу приятного медового запаха, особенно резко проявляющегося при растапливании (плавится при 63—65°); между пальцами сминается в пластическую массу.

Белый воск — Cera alba — получают из желтого воска белением на солнечном свету. Беление хлором или перекисью водорода и другими окислителями отражается на качестве воска, и потому в медицине употребляют только воск, беленный на солнце. Белый воск тверже желтого и более хрупок; с поверхности имеет характерный матовый (восковой) вид; он просвечивает по краям, не имеет запаха, между пальцами в пластическую массу не сминается.

Воск не растворяется ни в воде, ни в холодном спирте. В хлороформе, скипидаре и жирных маслах растворяется полностью, в холодном эфире и бензоле — не вполне; в горячем спирте — частично.

Воск состоит из сложных эфиров одноатомных спиртов с высшими жирными кислотами, преобладает эфир мелиссилового спирта $C_{31}H_{63}OH$ с пальмитиновой кислотой; кроме того, имеется смесь свободных жирных кислот. Желтый воск очень богат витамином А, чем, вероятно, объясняется быстрое заживление ожогов при применении восковых мазей.

При анализе на чистоту определяют физические свойства воска и константы, как и в жирах (см. ФIX).

Применяют воск в плотных мазях, кремах и пластырях.

Спермацет, кашалотовый жир — Cetaceum

Спермацет — белая воскоподобная масса, получаемая от кашалота — Physeter macrocephalus, громадного морского млекопитающего, относящегося к зубатым китам, величиной едва уступающего киту-финвалу (15—25 *м* длины), с несоразмерно большой головой, занимающей почти третью часть тела. Кашалот водится стадами в теплых, тропических областях Атлантического, Тихого и Индийского океанов, но одиночные экземпляры подходят и к нашим дальневосточным берегам, где в настоящее время налажен китобойный промысел спермацетовых кашалотов китобойной флотилией «Алеут». В бо́льших количествах водится у этих берегов более мелкий кит — бутылконос, тоже дающий спермацет. Отдельные кашалоты заходят в Антарктику, в район действия флотилии «Слава».

Особые мешковидные полости черепа и спинного мозга кашалота заполнены полужидким жиром. При разделке убитых животных вскрывают «спермацетовый мешок» и добывают из него жир. При охлаждении выделяется твердая часть жира, называемая спермацетом, которую отделяют от жидкого жира отжиманием и промыванием слабым раствором соды. От одного животного получается около 3000 *кг* спермацета и 15 000 *кг* жидкого жира. Спермацет — белое, с перламутровым блеском твердое вещество, листовато-кристаллического вида. Главная составная часть — сложный эфир цетилового алкоголя ($C_{16}H_{33}OH$) с пальмитиновой кислотой. Жидкий жир, содержащий цетиловый алкоголь, перерабатывают на спермацетоподобное вещество. Используют спермацет в помадах и кольд-кремах, главным образом в парфюмерной промышленности; входит в состав анальгезирующей эмульсии.

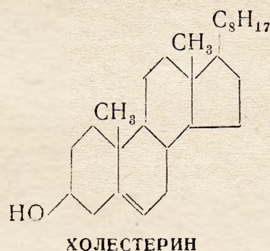
Ланолин — Lanolinum, Adeps Lanae[1]

Ланолин представляет собой очищенное от жиров (глицеридов) неомыляемое жироподобное вещество, выделяемое кожными железами овец, открывающимися протоками в волосяные сумки, и добываемое из промывных вод овечьей шерсти.

На шерстомойках при промывании овечьей шерсти горячей водой со щелочами для удаления жира получается эмульсиообразная жидкость, содержащая омыленные жиры (глицериды) и неомыляемую, жироподобную часть, называемую «сырым ланолином». Эмульсию разделяют центрифугированием, при этом сырой ланолин всплывает и занимает верхний слой, а мыло, образовавшееся из жиров — триглицеридов, растворившиеся в воде, осаждают известью. Для очищения от загрязнений и воды сырой ланолин растворяют в ацетоне или бензине, фильтруют и растворитель отгоняют. Для удаления неприятного овечьего запаха массу обрабатывают перманганатом калия или иными окислителями или же животным углем. Существует ряд других способов очистки.

Предложен более рентабельный метод выделения ланолина путем этерификации и экстракции.

Сырой ланолин получают на шерстомоечном заводе в г. Невинномысске на Северном Кавказе; очистка его производится на заводе в г. Ростове-на-Дону. Чистый ланолин состоит главным образом из спиртов: холестерина и изохолестерина, как свободных, так и в виде сложных эфиров церотиновой и пальмитиновой кислот.



ХОЛЕСТЕРИН

Очищенный ланолин — вязкая густая масса буро-желтого цвета, со слабым запахом, средней реакции; температура плавления 36—42°. Трудно растворяется в спирте, легко в ацетоне, эфире, бензоле, сероуглероде, хлороформе и др. В воде не растворим, но при растирании с водой смешивается с ней и поглощает ее до 150%, не теряя своей мазеобразной консистенции. На этом важном и ценном свойстве ланолина основано его употребление. Кроме безводного лано-

[1] Adeps (лат.) — жир; lana — шерсть; отсюда название ланолина — «шерстяной жир».

лина — Lanolinum anhydricum, ФIX предусмотрен еще препарат водного ланолина, содержащего 30% воды — Lanolinum hydricum, имеющий желтовато-белый цвет и маслообразную консистенцию.

Ланолин употребляют как основу для мазей, содержащих водные растворы, и как связывающее средство при формировании суппозиториев из масла какао. Он стоек при хранении и способен легко проникать в кожу, так как человеческая кожа содержит соединения, химически родственные.

ЭФИРНОМАСЛИЧНОЕ СЫРЬЕ И ЭФИРНЫЕ МАСЛА — OLEA AETHEREA

Общие сведения. Эфирными маслами называют летучие, душистые вещества, вырабатываемые растениями, перегоняющиеся с водой. Эти жидкости жирны на ощупь, но отличаются от жирных масел летучестью и ароматным запахом, что дало повод назвать их «эфирными маслами» еще в середине XVIII в., когда об их химической природе ничего не было известно. Но это название хотя и устарело, все же по традиции сохранилось, несмотря на то, что эфирные масла ни по своей химической природе, ни по применению, ни по значению для растительного организма ничего общего с жирными маслами не имеют. По химическому составу эфирные масла не представляют собой химических индивидуумов, являясь смесями разнообразных соединений, относящихся к группе или терпеноидов и их производных, или других родственных веществ.

Душистые вещества растений известны с древности, но, вероятно, старинными благовониями являлись жирные масла, настоенные на душистых растениях, душистые помады или душистые смолы. Позднее появились ароматные воды, получаемые перегонкой. Дистилляция была известна в древнем Египте. В средние века арабы много занимались перегонкой и получали разнообразные ароматные воды, причем некоторые эфирные масла удавалось отделять от воды. В Европе в начале XVI в. использовалась разнообразная перегонная аппаратура и было известно около 100 сортов перегнанных вод и около 20 разных эфирных масел. В Москве в XVII в. тоже занимались перегонкой в поварнях (лабораториях) аптекарских огородов. При Петре I была организована плантация лекарственных растений в Лубнах, где была поставлена также культура мяты, валерьяны и ряда других эфирномасличных растений. В XVIII в. в Европе было известно уже 120 разных эфирных масел, а в XX в. — более 1500 масел (1938).

Научное исследование физических свойств эфирных масел началось с середины XVIII в. Изучение химического состава масел, ввиду его сложности, продвигалось медленно. Лишь во второй половине XIX и в XX вв. стало выясняться строение компонентов масел. В России А. М. Бутлеров написал докторскую диссертацию «Об эфирных маслах»; О. Валлах (Германия), Е. Е. Вагнер и его школа (Варшава) успешно изучали строение терпенов; известны работы в этом направлении А. Н. Реформатского. В Германии широко известную сводку по эфирным маслам и их химизму составили Гильдемейстер и Гофман. В настоящее время изучена структура многочисленных соединений, входящих в состав эфирных масел. В СССР особенные заслуги в изучении состава эфирных масел принадлежат ученым Б. Н. Рутовскому, Г. В. Пигулевскому и их сотрудникам. Кроме того, уделяется много внимания выявлению

эфирномасличных растений отечественной дикорастущей флоры. Благодаря этим работам СССР располагает целым рядом ценных эфирных масел из растений, не встречающихся за рубежом. Изданы сводки по отечественным эфирномасличным растениям и эфирным маслам под редакцией Е. В. Вульфа и В. И. Нилова [1] и более новая М. И. Горяева [2].

В СССР развита культура ряда эфирномасличных растений, имеются промышленные плантации в специализированных совхозах, при которых оборудованы перегонные заводы (Крым, Краснодарский край, Грузия, Молдавия, Украина и др.). Продукция полностью покрывает потребность страны и частично идет на экспорт. В царское время все эфирные масла и вся парфюмерия шли из-за границы. В России в XIX в. не было ни крупных плантаций, ни заводов. Только мятное и анисовое масла добывались в небольшом количестве на кустарных установках.

Нахождение в природе и локализации эфирных масел. Душистые растения широко распространены в природе. В настоящее время в мире известно около 2500 душистых растений. Однако свойство вырабатывать эфирные масла далеко не одинаково у всех растений. Низшие слоевцовые растения, как и высшие споровые, за немногими исключениями, не содержат эфирных масел. Напротив, маслообразовательный процесс сильно развит у хвойных и покрытосеменных. Но среди последних встречаются семейства, почти лишенные душистых видов (злаки, осоки, пальмы). У некоторых же других семейств насчитывается большое количество эфирномасличных видов. К семействам, особенно богатым душистыми видами, относятся: зонтичные, губоцветные, сложноцветные, миртовые, рутовые, лавровые. Надо, однако, отметить, что просмотр мировой флоры на эфирномасличность далеко еще не закончен.

Эфирные масла встречаются в различных частях растений. Запах цветов служит для привлечения опыляющих насекомых, аромат их обычно очень нежный, но содержание масла в них часто бывает очень низко. Больше масла накапливают листья, особенно степных растений, где масло, испаряясь, служит, по-видимому, защитой от перегревания. В стеблях масла обычно содержится мало. В стволах хвойных деревьев и некоторых тропических растений нередко скапливается значительное количество масла. Встречается эфирное масло в плодах и иногда в подземных органах, по-видимому, для защиты от подземных вредителей корней и прорастающих плодов. Биологическое значение эфирных масел для растений еще далеко не ясно, но часто эфирные масла несут функцию химической защиты растения от микроорганизмов.

В тканях растений эфирные масла скапливаются и выделяются в особых образованиях, что можно наблюдать под микроскопом.

---

[1] «Эфирномасличные растения, их культура и эфирные масла», т I—III, Л., 1933—1937.

[2] М. И. Горяев. Эфирные масла флоры СССР. Алма-Ата, 1952.

Различают выделительные образования экзогенные (внешние) и эндогенные (внутренние).

1. К экзогенным образованиям эпидермального происхождения относятся железистые пятна, железистые волоски и специальные железки (рис. 26).

Железистые пятна образуются путем скопления масла под кутикулой эпидермиса; такая локализация чаще всего наблюдается в лепестках душистых цветков (например, розы); выход масла обычно незначительный.

Железистые волоски снабжены железистой головкой на короткой или длинной ножке; они встречаются на листьях, стеблях и частях цветка.

Эфирномасличные железки — это сложные образования, сидящие часто в углублениях листа, стебля или чашечки. Ножка их состоит из 1—2 очень коротких клеток, несущих большую сложную головку, состоящую из 4—8 и больше выделительных клеток, покрытых общей кутикулой. По мере накопления масло выпотевает из выделительных клеток и скопляется под кутикулой, приподнимая ее куполообразно. Выход масла обычно более высокий. Железки часто образуются у губоцветных, сложноцветных, вересковых и др.

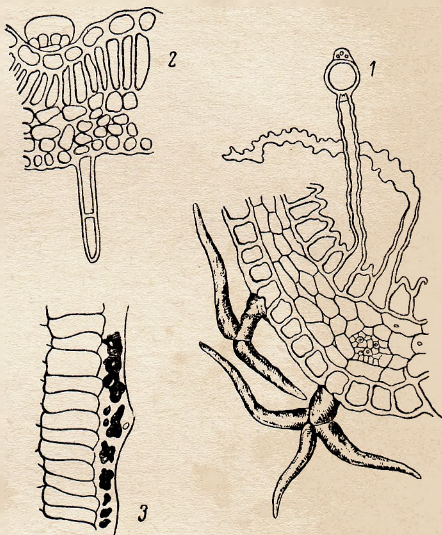


Рис. 26. Локализация эфирных масел. Экзогенные образования.

1 — железистый волосок (лепесток лаванды); 2 — железка с эфирным маслом (лист мяты); 3 — железистое пятно (почка тополя).

2. К эндогенным образованиям, развивающимся в паренхимных тканях, относятся клетки, вместилища и ходы (рис. 27).

Выделительные клетки отдельные или сложенные рядами, с опробковевшими стенками, заполненные эфирные маслом, встречаются в корнях и корневищах.

Погруженные вместилища с эфирным маслом, шаровидной или овальной формы; они встречаются в мезофилле листа, в коре, древесине, кожуре плодов, часто у лавровых, померанцевых и др. Образуются эти вместилища различно. При схизогенном[1] типе вместилища расширяются путем постепенного расхождения клеток и возникновения межклеточного пространства, которое

[1] В переводе с греческого — делением образовавшийся.

выстилается выделительным слоем. При лизигенном[1] же типе вместилища образуются путем появления капельки масла, растворяющей соседние клетки; однако такой тип почти не встречается. Чаще всего наблюдается комбинированный тип — схизо-ли-

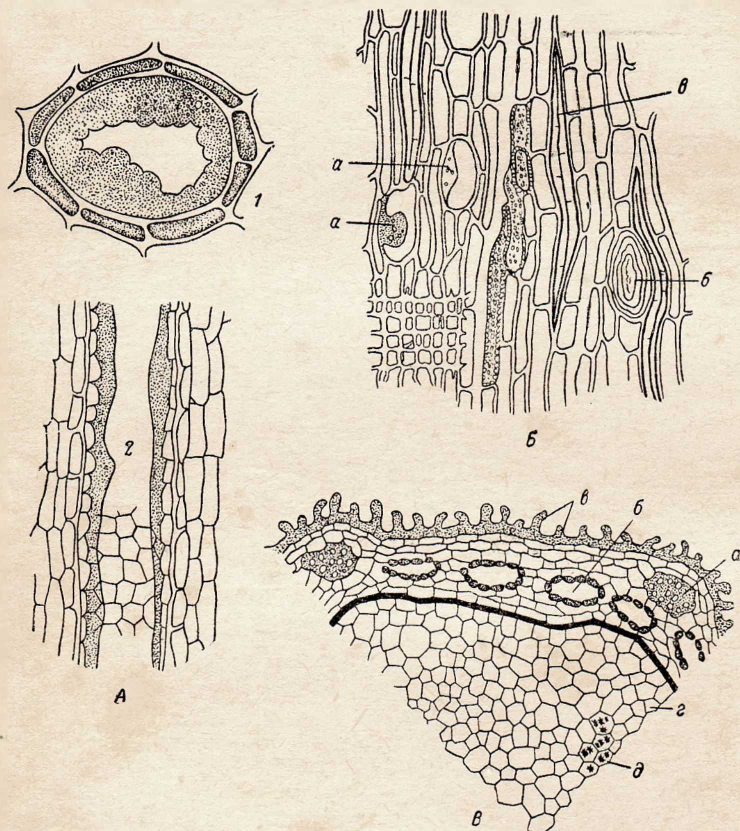


Рис. 27. Локализация эфирных масел. Эндогенные образования.

А — эфирномасличный ход (корень дягиля): *1* — поперечный разрез; *2* — продольный; *Б* — кора корицы: *а* — секреторные клетки с эфирным маслом; *б* — слизистые клетки; *в* — волокна; *В* — эфирномасличные канальцы (поперечный разрез плода аниса): *а* — проводящий пучок; *б* — каналец; *в* — волоски; *г* — эндосперм; *д* — друзы.

зигенный, когда сначала происходит расхождение клеток, а затем дальнейшее растворение их (рис. 28).

Ходы и канальцы (также относящиеся к эндогенным образованиям) возникают так же, как вместилища, но отличаются вытянутой формой. Встречаются часто в плодах, стеблях и корнях зон-

[1] В переводе с греческого — растворением образовавшийся.

тичных, в иглах и стволах хвойных и пр. Вместилища и ходы дают наибольший выход масла.

3. Эфирные масла, встречающиеся в форме гликозидов, растворенных в клеточном соке паренхимы, и под микроскопом не видны (например, лук, чеснок).

В отношении места образования эфирных масел по старой теории А. Чирха, высказанной в начале текущего столетия, исходные продукты эфирных масел синтезируются в паренхиме листа (или других органов), легко диффундируя, проникают во вместилища, где слой выстилающий (резиногенный) вырабатывает эфирное масло, скопляющееся в просвете вместилища. По более новой теории считается, что эфирные масла синтезируются в паренхиме листа, откуда они в виде капелек «мессекрета» направляются в железки и вместилища, где они лишь скопляются. По последним теориям эфирное масло вырабатывается в протоплазме эпителия вместилищ, собирается в вакуолях и вследствие тургора проникает через клеточные стенки и скопляется в полости вместилища; аналогично, возможно, идет процесс в железках. Все же у разных типов выделительного аппарата процесс проходит различно. Готовые эфирные масла в дальнейшем обмене веществ не участвуют.

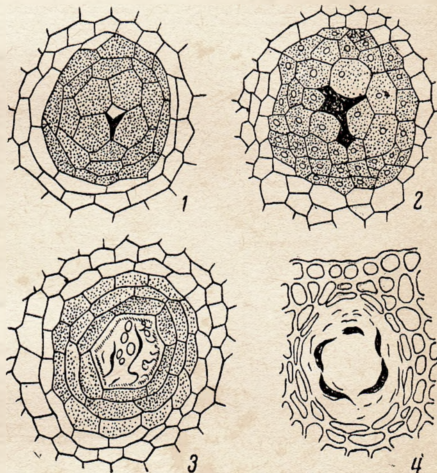


Рис. 28. Последовательное развитие схизо-лизигенных вместилищ (кожура померанца).

1 — схизогенное начало образования: 2—4 — лизигенное развитие образования вместилища.

Добывание. Для добывания эфирных масел существует несколько способов:

1. П е р е г о н к а с водой или водяным паром. Это самые обычные способы. Перегонка с паром требует более сложной аппаратуры и производится на заводах и в лабораториях, а перегонка с водой — способ первобытный и кустарный, не требующий сложной аппаратуры, но дающий меньший выход масла, качество которого ниже.

При перегонке с водой растительный материал и вода помещаются и нагреваются на огне в одном и том же кубе. При перегонке с водяным паром в куб помещают только растительный материал и через него пропускают пар, получаемый в отдельном парообразователе, что исключает возможность подгорания материала. При обоих способах водяные пары увлекают эфирное масло и, проходя через соответствующий холодильник, стекают в приемник

в виде мутной воды, в которой плавают капельки масла. Масло постепенно собирается над водой в виде масляного слоя, если масло легче воды или, в противном случае, под водой. Приемником служит флорентийская бутыль, имеющая отводную сифонную трубку у дна, через которую во время перегонки непрерывно по каплям уходит отстоявшаяся вода, в бутыли же остается масло. При маслах тяжелее воды соответственно меняется, конечно, и конструкция приемника (рис. 29).

Перегонка эфирных масел с парами воды основана на физическом законе, что две несмешивающиеся жидкости, нагреваемые вместе, закипают при температуре ниже точки кипения каждой

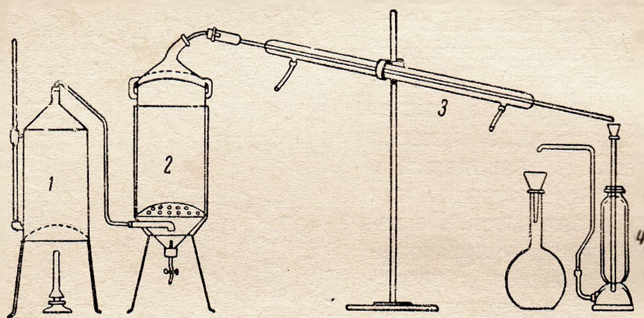


Рис. 29. Лабораторный перегонный аппарат.

1 — парообразователь; *2* — запарник; *3* — холодильник; *4* — приемник.

жидкости в отдельности. Закипание же происходит, когда сумма парциального давления паров обеих жидкостей достигает атмосферного давления. Например, померанцевое масло кипит при температуре 175—180°, а при перегонке с водой, при обыкновенном давлении, смесь закипает при 96°, так как при этой температуре упругость пара воды равна 650 *мм*, померанцевого же масла — 110 *мм*.

Перегонку можно вести также перегретым паром или при повышенном давлении; при маслах, особенно чувствительных к повышенной температуре, прибегают к перегонке при уменьшенном давлении.

2. Способ выжимания. Этот способ применим к сырью, богатому эфирным маслом, заключенным в объемистых вместилищах. Специально этот метод разработан для добывания масла из кожуры плодов цитрусовых — лимонов, апельсинов, померанцев, бергамотов; получаемые эфирные масла имеют более тонкий запах, чем добытые перегонкой.

В простейшем виде этот способ, разработанный в Италии, сводится к выжиманию кожуры руками над губкой, впитывающей масло, которую время от времени выжимают в сосуд, служащий для собирания и отстаивания масла. Для ускорения добывания масла

пользуются машинкой в виде металлической тарелки, усаженной мелкими зубчиками, на которой растирают цельные плоды; зубчики разрывают вместилища с эфирным маслом. На заводах выжимание производится в прессах, а зубчатая тарелка заменяется вращающимися барабанами, усаженными внутри зубчиками, вмещающими большие количества плодов.

3. Способы мацерации и поглощения. Эти способы, основанные на свойстве эфирных масел поглощаться жирами, применяются для переработки душистых цветков, тонкий запах которых изменяется при перегонке.

Способ мацерации состоит в настаивании цветков на оливковом масле при подогревании до 50° на водяной бане. По удалении цветков получается душистое жирное масло.

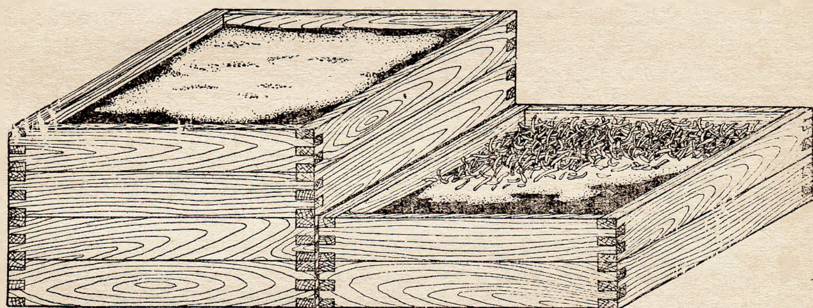


Рис. 30. Получение эфирного масла из цветков методом анфлеража.

Способ поглощения, или анфлераж (enfleurage — французский способ), осуществляется на холоду. Толстые стекла размером 50 × 50 *см*, укрепленные в деревянных рамах толщиной в 5 *см*, намазываются с двух сторон тонким слоем лучшего сала (смесь из 3 частей свиного и 2 частей бычьего), и сверху на них рассыпаются лепестки или цветы (рис. 30). Рамы составляют в большие штабели, они плотно прилегают друг к другу. Эфирное масло, испаряясь из цветков, не имея выхода, поглощается жиром. Цветки заменяются новыми порциями ежедневно; процесс продолжается обычно недели две — во все время цветения плантации. Если цветение продолжается дольше, то жир заменяют новым. В результате получается душистая жирная помада. Этот способ имеет преимущества перед перегонкой: масло не подвергается действию горячих водяных паров, легко разлагающих некоторые составные части эфирных масел; цветки, дающие при перегонке ничтожный выход масла, при поглощении продолжают еще долго вырабатывать масло, поэтому выход получается больше, чем при перегонке.

Полученная помада употребляется в парфюмерном производстве или непосредственно, или эфирное масло извлекается из жира

спиртом, в котором жир почти не растворим, эфирное же масло легко растворимо.

4. Разработан новый способ поглощения без жиров. Живые цветки помещают в сосуд, через который продувают инертный газ, уносящий эфирное масло; ароматизированный газ направляют через колонку с активированным углем, который и поглощает эфирное масло; из угля масло извлекают спиртом.

5. Способ экстрагирования состоит в том, что растительный материал извлекают какими-нибудь легко кипящими жидкостями, растворяющими эфирное масло и легко затем отгоняемыми.

Физические свойства. Эфирные масла в большинстве представляют бесцветные или желтоватые прозрачные жидкости; реже встречаются масла темно-коричневые (коричное масло), красные (тимиановое масло), зеленые — от присутствия хлорофилла (бергамотовое масло) или темно-синие от присутствия азулена (масло ромашки). Запах масел характерный; вкус обычно пряный, острый или жгучий.

Удельный вес эфирных масел различен: бо́льшая часть масел легче воды; одно из наиболее легких — масло борщевика — имеет удельный вес 0,800; а одно из наиболее тяжелых — масло гаултерии — 1,182. Бо́льшая часть эфирных масел оптически деятельна, отклоняя плоскость поляризации вправо или влево. Эфирные масла, будучи смесями, не имеют определенной точки кипения. Интервал температуры, при котором они перегоняются, позволяет получать отдельные составные части их, собирая различные фракции перегона.

При охлаждении ряда эфирных масел, а иногда и при обыкновенной температуре часть масла застывает в кристаллическую массу, называемую стеароптеном; остающаяся в жидком состоянии часть называется элеоптеном; например, в мятном масле при охлаждении выделяется в виде кристаллов стеароптен ментол.

Эфирные масла очень мало растворимы в воде, но взбалтываемая с ними вода принимает их запах и вкус. Такие ароматные воды применяют в медицине, например Aqua Rosae, Aqua Menthae и др. Эфирные масла почти все хорошо растворимы в спирте и смешиваются во всех пропорциях с хлороформом, петролейным эфиром, жирами, сероуглеродом и др. Реакция масел нейтральная или кислая, в зависимости от химического состава.

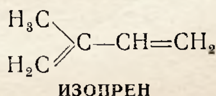
Химический состав. Эфирные масла являются сложными смесями различных соединений. Смеси эти изменчивы по составу, как изменчиво и количество эфирных масел в растениях. Содержание эфирных масел у разных видов растений колеблется в широких пределах — от едва определимых следов (0,001% и меньше) до 20% (на сухое вещество). У отдельных видов количество масла накапливается неодинаково в разных частях растения: например, у лаванды наиболее богаты маслом цветки, беднее листья; у герани розовой, наоборот, больший выход дают листья, а в лепестках масло отсут-

ствует. Но варьирует по органам не только количество, а и качество масла. Например, у кишнеца масло из зрелых плодов имеет совершенно другой запах, чем масло из листьев. Из различных частей померанцевых деревьев получают четыре разных по запаху и составу масла: из цветков — масло неролиевое, из кожуры зрелых плодов — масло померанцевое, из незрелых плодов — масло петигреневое, а из листьев — померанцевое листовое, все с различным запахом.

Количество и состав масел изменяются также по фазам вегетации растения. В период наиболее интенсивного роста растения обычно образуется наибольшее количество масла в листьях и травах во время цветения, в плодах при их созревании. Например, лист мяты перечной дает максимальный выход эфирного масла в начале и середине цветения, затем количество его снижается. Меняется и состав мятного масла. Главная его составная часть — ментол — в начале лета находится преимущественно в свободном состоянии, но к осени постепенно он образует сложные эфиры, затем количество ментола уменьшается. Из этого примера следует, что для получения высококачественного сырья необходимо знать наиболее выгодную фазу развития для каждого вида растений, поскольку у каждого вида своя биохимическая закономерность.

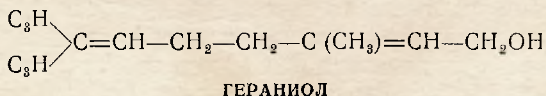
В состав эфирных масел входят соединения как алифатического ряда, так и с замкнутой группировкой углеродных атомов (циклические): соединения гидроциклические, называемые настоящими терпенами, и соединения ароматического ряда. Несмотря на принадлежность к столь различным классам органических соединений, эти составные части эфирных масел и их кислородные производные находятся в близких родственных отношениях между собой и объединяются в группу терпеноидов.

Терпеноиды построены по «изопреновому правилу», впервые сформулированному О. Валлахом и подтвержденному Ружичкой, т. е. они состоят из последовательно соединенных изопреновых остатков.



ИЗОПРЕН

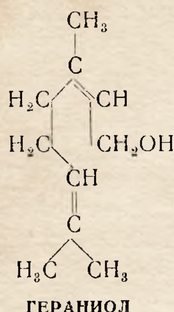
Например, из ряда алифатических соединений в розовом масле встречается первичный алкоголь гераниол:



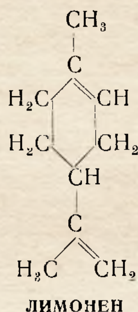
ГЕРАНИОЛ

Этот тип соединений называется незамкнутыми терпеноидами, так как эту формулу можно представить в виде незамкнутого кольца,

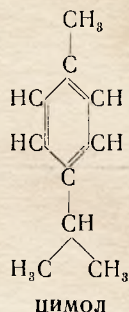
тогда понятны взаимоотношения с настоящими терпенами и терпеноидами ароматического ряда.



ГЕРАНИОЛ



ЛИМОНЕН



ЦИМОЛ

Во всех этих соединениях насчитывается по 10 углеродных атомов, образующих шестичленное открытое или замкнутое кольцо, и две боковые цепи, обычно в пара-положении: одна — метиловая, другая — изопропиловая. Количество водородных атомов зависит от количества двойных связей: у алифатических — 18 водородов, у терпенов их — 16, у ароматических — 14. Терпены представлены моноциклическими и бициклическими соединениями. Эти три типа соединений дают разнообразные производные — встречаются углеводороды, спирты, кетоны, альдегиды, фенолы, простые и сложные эфиры и другие органические соединения. Эфиры и кислородные соединения обычно имеют лучший запах и являются более ценной составной частью масла, чем углеводороды, хотя обычно углеводороды преобладают в масле количественно; для получения лучшего продукта эфирные масла даже иногда освобождаются от терпенов.

Вместе с терпеноидами в эфирных маслах содержатся часто соединения большего молекулярного веса — сесквитерпены[1] $C_{15}H_{24}$ и их кислородные соединения. Сесквитерпены и сесквитерпеноиды также разделяют на алифатические и циклические (моноциклические, бициклические, трициклические). Сесквитерпеноиды дают фракции более высококипящие, с бо́льшим удельным весом и более густые.

Соединения ароматического ряда бывают в эфирных маслах двух типов; кроме вышеприведенных терпеноидных производных (цимол), встречается еще группа производных фенилпропана или пропилбензола, например анетол (формула стр. 170).

Биосинтез эфирных масел в растениях должен осуществляться через изопрен. По этому вопросу существуют разные теории, еще, однако, недостаточно доказанные. Одни авторы считают, что изопрен может синтезироваться из промежуточных продуктов сахарного

---

[1] Sesqui (лат.) — полтора; общая формула терпенов $C_{10}H_{16}$, а сесквитерпенов — в полтора раза больше — $C_{15}H_{24}$.

обмена растений; Аскани и Эйлер предполагают возможность образования изопрена из ацетальдегида и ацетона; другие называют среди промежуточных продуктов изовалерьяновую кислоту; русские физиологи предлагают теорию биосинтеза масел из некоторых аминов по их дезаминированию. Ароматические соединения типа фенилпропана родственны фенолам лигнина, и, вероятно, их биосинтез осуществляется из тех же промежуточных продуктов.

Применение. Часть эфирномасличного сырья поступает в аптеки для изготовления тех или иных лекарственных форм или на галеново-фармацевтические предприятия для производства препаратов. Но бóльшая часть перерабатывается на эфирномасличных заводах. В медицине применяются эфирные масла, выделенные из них составные части и препараты. Фармакологическое действие препаратов многообразно и зависит от химического состава эфирных масел. Многие эфирные масла имеют местное раздражающее действие на кожу и слизистую оболочку, в связи с чем употребляются наружно в виде мазей, растирок и ванн. Их действие на слизистые оболочки используется при болезнях носа и горла в виде ингаляций. На этом же свойстве основано отхаркивающее действие некоторых масел — при приеме внутрь эфирные масла выделяются через легкие и, раздражая бронхи, усиливают выделение секрета. Некоторые эфирные масла, всасываясь, вызывают раздражение почек и действуют мочегонно. Некоторые вещества, например камфара, обладают сердечным действием. Многие эфирные масла обладают бактерицидными свойствами и применяются как дезинфицирующие; известно также противогрибковое и антипаразитное действие. Эфирные масла используются в лекарствах часто как «corrigens» для улучшения и изменения вкуса или запаха.

Большее применение эфирные масла находят в парфюмерии, косметике, мыловаренной и пищевой промышленности, а некоторые также и в технике. В парфюмерии к эфирным маслам и композициям добавляют «фиксаторы запаха», которые благодаря высокой температуре кипения способны удерживать в растворе легколетучие масла и тем препятствовать их быстрому испарению. В качестве фиксаторов используют некоторые душистые смолы, например из тополевых почек, из дубового мха и некоторые тропические смолы, а также некоторые жирные и эфирные масла.

Хранение. Кислород воздуха и влага, особенно на свету и при повышенной температуре, действуют на эфирные масла окисляющим образом, превращая их отчасти в смолоподобные продукты и способствуя образованию кислоты; при этом масла густеют и изменяют цвет и запах. Поэтому эфирные масла надлежит хранить в заполненных доверху и хорошо закупоренных склянках в темном месте при температуре не выше 15°.

Анализ сырья и эфирных масел. Определение содержания эфирных масел в растениях в лабораторной практике производят путем перегонки сырья с водяным паром в лабораторном кубе или колбе. Для небольших количеств материала удобно пользоваться методом А. С. Гинзберга, описанном в ФIX.

Для эфирных масел установление подлинности и испытание доброкачественности сводится к определению органолептических показателей (цвет, запах, вкус) физических свойств и химических констант, а также к количественному определению главнейших составных частей их.

Общеизвестными методами определяют физические свойства, удельный вес, угол вращения плоскости поляризации, коэффициент преломления и, если масло твердое, температуру застывания, растворимость в спирте. Из химических констант определяют кислотное число, эфирное число, эфирное число после ацетилирования.

Методы определения констант приведены в ФIX, в стандартах на эфирные масла и в руководствах по эфирным маслам.

Классификация эфирных масел ввиду разнообразия их составных частей бывает основана на различных принципах (по скелету формулы, по кислородным производным, по количеству колец и пр.), но при сложности смеси веществ в маслах любая классификация более или менее неточна и то же масло можно поместить в разные группы.

Наиболее удобна, хотя и условна, классификация на основе главных ценных составных частей, являющихся носителями запаха (не всегда преобладающих количественно). По этому принципу эфирномасличное сырье и их масла можно разделить на следующие группы:

а) сырье и масла, содержащие незамкнутые терпеноиды — соединения алифатического ряда;

б) сырье и масла, содержащие настоящие терпены и их производные — соединения гидроциклические;

в) сырье и масла, содержащие терпеноиды и фенил — пропановые производные ароматического ряда.

СЫРЬЕ И МАСЛА, СОДЕРЖАЩИЕ НЕЗАМКНУТЫЕ ТЕРПЕНОИДЫ

Общая эмпирическая формула углеводородных соединений $C_{10}H_{18}$, они принадлежат к алифатическому ряду. Важнейшими составными частями, входящими в различные масла этого раздела, являются: 1) первичные алкоголи гераниол и цитронеллол, обладающие запахом розы; 2) алкоголь линалоол (изомер гераниола) с запахом лаванды и 3) цитраль (альдегид гераниола) с запахом лимона.

Розовое масло — Oleum Rosae

Производящие растения. Роза казанлыкская — Rosa damascena Mill. — и другие виды и разновидности; семейство розоцветные — Rosaceae, подсемейство розанные — Rosoideae.

На промышленных плантациях разводят для добывания эфирного масла разновидности роз: многоцветковые с полумахровыми или махровыми цветками, развивающими обычно по 25—30 лепестков в цветке, красные, реже белые.

Географическое распространение. Издавна розы разводятся в Иране для получения душистой розовой воды перегонкой. В Европе

старым районом (с XVIII в.) промышленной культуры розы и добывания эфирного масла мирового значения являются южные склоны Балкан. В СССР главными районами возделывания роз для добывания эфирного масла являются Крым, Молдавия, Краснодарский край, Грузия и Таджикистан.

Добывание. Для добывания масла собирают лепестки или цельные цветки розы вручную рано утром, так как позднее, под влиянием солнечного тепла, они менее душисты и дают меньший выход масла, которое, к тому же, менее высокого качества. Весь сбор в тот же день подвергается перегонке. Цветение на плантации продолжается обычно 15—30 дней.

Эфирное масло находится в виде железистых пятен под кутикулой эпидермиса лепестков.

Перегонка проводится на заводах с водяным паром. Выход масла невелик и выражается в сотых долях процента; однако в СССР на плантациях с селекционными сортами роз при тщательном уходе и хороших перегонных установках добились значительного выхода (0,1—0,2%). Это одно из дорогих эфирных масел ввиду трудоемкости сбора лепестков и малого выхода масла.

Химический состав. Розовое масло содержит много стеароптена и уже при комнатной температуре обычно отчасти застывает. Жидкая часть масла состоит главным образом из алифатических алкоголей — гераниола (50%), цитронеллола (30%) и др., а также фенилэтилового алкоголя (1—2%); последнего хотя мало, но он придает особенно приятный аромат маслу; он легко растворяется в воде, из которой трудно извлекается; в розовой воде, полученной перегонкой, он является главным носителем запаха. Стеароптен является балластной, непахучей составной частью розового масла. Количество его зависит от климата. В холодных местностях содержание его повышается; в русском масле — 5—40%, в болгарском — 10—20%, а в английском — около 50%. Стеароптен состоит из углеводородов и, вероятно, происходит из кутикулы лепестков.

Применение. Розовое масло почти не имеет медицинского применения и обычно заменяется более дешевым гераниевым. Гораздо выше его значение в производстве духов, помады, душистого мыла и косметической розовой воды.

Гераниевое масло — Oleum Geranii

Производящие растения. Розовая герань — Pelargonium roseum Willd. — и другие разновидности и гибриды этого рода; семейство гераниевый — Geraniaceae.

Ветвистый полукустарник с деревенеющими внизу стеблями. Листья на длинных черешках, в очертании округлые, глубоко пятипальчатораздельные; цветки мелкие, розовые, с 5 чашелистиками и лепестками; цветение скудное.

Географическое распространение. Родина этих видов герани — Южная Африка. В СССР культура введена в западной части Грузии с 1925 г., а с 1932 г. — в Таджикистане и Краснодарском крае, затем в Армении и Крыму.

Добывание. Используется зеленая масса. Эфирное масло содержится в головчатых волосках, которые вместе с простыми волосками густо покрывают листья и стебли. Для перегонки масла растения косят 3—4 раза в лето.

Химический состав. Эфирное масло жидкое, по запаху напоминает розовое. Выход его из свежей зелени 0,1—0,2%, а из сухого сырья 1—3% и выше. Масло, так же как розовое, состоит из цитронеллола, гераниола и других спиртов, но не содержит фенилэтилового спирта и стеароптена.

Применение. Применяют как замену дорогого розового масла.

Плод кишнеца и кориандровое масло — Fructus et Oleum Coriandri

Производящее растение. Кишнец посевной — Coriandrum[1] sativum L.; семейство зонтичные — Umbelliferae.

Однолетнее травянистое растение с обычным обликом зонтичных, отличается по листьям, цветкам и плодам. Листья различной формы: прикорневые — длинночерешковые, трехрассеченные, надрезанно-пильчатые, нижние стеблевые — короткочерешковые, верхние — сидячие, перисто-раздельные, с линейными, слегка заостренными дольками. Сложные зонтики, без общей обвертки; частные зонтики с трехлистной оберточкой; цветки розовые обычного строения, но краевые цветки каждого зонтика неправильные и более крупные. Все растение до созревания плодов обладает острым запахом. Цветет с июня по август; плоды созревают в августе-сентябре (рис. 31).

Географическое распространение. Встречается как одичалое на сорных местах на Кавказе, в Средней Азии; дико в Средиземноморской области. Уже древние египтяне и греки возделывали его и применяли как пряность и лекарство. В Россию семена завезены для культуры в 1830 г. Культивируется на Украине, Кавказе, в Центральных областях и в Средней Азии.

Заготовка. Как анис и фенхель.

Внешний вид сырья. Плод — шаровидная, увенчанная остатками чашечки и рыльцами, сероватая, при созревании чаще не распадающаяся на полуплодики двухраздельная, желтоватая двузерновка до 4 *мм* в поперечнике. На каждой половине с выпуклой стороны имеется 5 извилистых (чем отличается от лекарственных зонтичных), слабо выступающих главных ребер и 6 прямых придаточных ребер, из которых 4 средних сильно выдаются, а 2 краевых

---

[1] Coriandrum — от греческого слова coris — клоп, что связано с клоповым запахом незрелых плодов.

мало заметны и поэтому часто не идут в счет. При созревании внутри двузерновки образуется между полуплодиками чечевицеобразная полость, поэтому они полушаровидные, с внутренней стороны вогнутые. Зрелые сухие плоды имеют приятный ароматный запах и вкус.

Доброкачественность продукта определяется аналогично анису. Сырье бывает пестрой окраски, если имеет примесь потемневших плодов в количестве, нарушающем равномерность окраски.



Рис. 31. Coriandrum sativum L.

1 — цветок; *2* — плод; *3* — плод в разрезе.

Микроскопия. Плоды кишнеца построены по типу зонтичных. На поперечном срезе видно, что оболочка плода, более темного цвета, срослась с оболочкой семени. Белое семенное ядро состоит из эндосперма, имеющего в срезе почти полулунную форму и окружающего небольшой зародыш. Ткань семянного ядра заполнена жирным маслом и алейроном, а также мельчайшими друзами, характерными для зонтичных. Оболочка плода, напротив, по строению отличается от обычного типа. Под эпидермисом в паренхимном слое в молодых незрелых плодах на выпуклой стороне имеется по 5 —15 канальцев с эфирным маслом, которые, однако, в зрелых

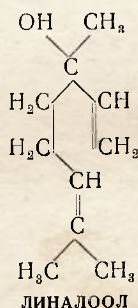
плодах сдавливаются и пропадают. За ними расположен сплошной широкий склеренхимный пояс, образующий выступы в ребрах. Пояс связан между половинками плода узкой полоской паренхимы, вдоль которой плод расщепляется при надавливании. На внутренней стороне каждой половинки расположено по 2 крупных канальца с эфирным маслом, остающихся при созревании плода. На поверхностных препаратах и в порошке наблюдаются волокна склеренхимного пояса, извилистые, сложенные пластами соответственно форме первичных ребер.

Химический состав. Эфирного масла 0,7—1,5%; Фармакопея VIII требует не менее 0,5%; в эндосперме жирное масло (10—20%) и белковые вещества (11—17%).

Незрелые зеленые плоды обладают неприятным запахом клопов (откуда народное название растения — клоповник), обусловленным содержанием в эфирном масле децилового и дециленового альдегидов. При созревании плодов, по исчезновении мелких эфирномасличных канальцев выпуклой стороны, пропадает и альдегидный клоповый запах. В зрелых плодах, содержащих канальцы только на внутренней стороне, в масле появляется линалоол, придающий приятный аромат. Свежие листья кишнеца с острым запахом используются на Кавказе как пряность для мясных блюд.

Эфирное масло получают перегонкой с водяным паром из раздробленных вполне зрелых плодов. Из оставшейся массы добывают экстракцией жирное масло.

Эфирное кориандровое масло — бесцветная или желтоватая жидкость характерного ароматного запаха и вкуса; содержит 40—60% правовращающего линалоола, обладающего менее приятным запахом, чем левовращающий (отличие от содержащих l-линалоол лавандового и мускатно-шалфейного масел), немного гераниола (5%), следы альдегидов и смесь разных терпенов. ФIX требует не менее 43% линалоола.



ЛИНАЛООЛ

Применение. Кишнец и его масло относится к пряным средствам, возбуждающим аппетит, или к ароматным, улучшающим вкус лекарств. Плоды входят в состав противогеморройного и желче-

гонного сборов-чаев, для ароматизации же ряда галеновых препаратов (замена импортной корицы) в виде Aqua Coriandri spirituosa.

Эфирное масло имеет большое значение в парфюмерии, служа заменой лавандового и бергамотового масел при изготовлении одеколона, а также как исходное сырье для синтеза различных душистых веществ и для получения применяемого в медицине цитраля.

Пищевой промышленностью плоды кишнеца используются в качестве приправы к пищевым продуктам, а также в пекарном, кондитерском, пивоваренном и ликерном производствах. Свежая трава идет в Закавказье как пряность в кушанья.

Другие источники линалоола

1. За рубежом наиболее известно бергамотное масло — Oleum Bergamottae, получаемое из кожуры плодов бергамота — Citrus bergamia Risso, сем. рутовые — Rutaceae. Это дерево, культивируемое в Италии и других субтропических районах. Масло содержит до 38% линалилацетата и используется в парфюмерии; оно является за рубежом главной составной частью букета эфирных масел, входящих в одеколон. (Одеколон был изобретен в XVIII в. в городе Кельне, откуда его французское название: eau [O] — вода, de [де] — из, Kologne [колонь] — Кельн).

2. Лавандовое масло — Oleum Lavandulae, получаемое из лаванды — Lavandula vera DC. (syn. L. spica L.), сем. губоцветные — Labiatae. Полукустарник с узкими серо-зелеными листьями и красивыми синими цветками, дико растущий на побережье Средиземного моря. В СССР взят в культуру в Крыму, Молдавии и на Кавказе. Эфирное масло находится в крупных железках типа губоцветных, покрывающих листья и цветки. Выход масла из травы около 2%, содержание линалилацетата около 60% и свободный линалоол (30%). Масло лаванды входит в ФIX, применяется для ароматизации мазей и линиментов.

3. Масло мускатного шалфея — Oleum Salviae sclareae получается из мускатного шалфея — Salvia sclarea L., сем. губоцветные — Labiatae. Травянистое растение, встречающееся дико и культивируемое в Крыму, на Кавказе, в Средней Азии и в Молдавии.

Цветущие высушенные верхушки растения при перегонке дают около 1% эфирного масла, главной составной частью которого является сложный эфир l линалоола и уксусной кислоты (50—70%) и свободный l-линалоол (10—15%).

Широко применяют в парфюмерии как фиксатор запаха.

Лимонное масло — Oleum Citri

Производящее растение. Лимон — Citrus limon Burm; семейство рутовые — Rutaceae; подсемейство померанцевые — Aurantioideae.

Цитрусы — вечнозеленые деревья средней величины с кожистыми, блестящими, душистыми темно-зелеными листьями и белыми душистыми цветками. Завязи и молодые зеленые плоды легко осыпаются, и только часть плодов вызревает. Плод — крупный, ягодообразный, с толстой мягкой кожурой; кожура снаружи бугорчатая, окрашенная, называемая в фармации flavedo, с заметными

простым глазом вместилищами с эфирным маслом, расположенными под кожицей (рис. 32); при надавливании пальцем масло легко выступает; внутренняя часть кожуры состоит из белой рыхлой губчатой ткани, называемой albedo. На поперечном разрезе кожуры видны под эпидермисом 1—2 ряда крупных округлых вместилищ с эфирным маслом схизо-лизигенного типа. Такие же вместилища находятся в листьях и цветках. Мякоть плода разделена на 8 и больше долек, соответственно числу гнезд завязи. Дольки заполнены слипающимися соковыми мешочками, заполняющими все промежутки между семенами. Мякоть эфирного масла не содержит.

К цитрусовым относятся лимоны, апельсины, мандарины, бергамоты, померанцы и др.

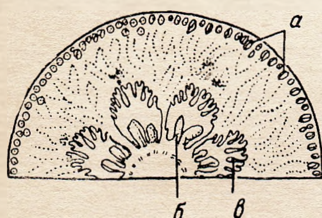


Рис. 32. Вместилища с эфирным маслом в кожуре незрелого померанца.

а — вместилища; *б* — зачатки семян; *в* — соковые мешочки.

Родиной цитрусовых является Юго-Восточная Азия, где они издавна взяты в культуру и породили множество сортов и разновидностей. Из Азии культура продвинулась в южную Европу, Америку и на другие территории с субтропическим климатом. В СССР культура цитрусовых: лимона, мандарина, апельсина, поставлена на Черноморском побережье Кавказа. Как правило, на наших плантациях цитрусовые привитые; подвоем служит более морозостойкий, легко перезимовывающий в Закавказье, нетребовательный трехлисточковый лимон Poncirus trifoliata Raf. (Citrus trifoliata L.), колючий кустарник с тройчатыми листьями и несъедобными мелкими плодами, родом из Северного Китая. Лимон обычно требует укрытия на зиму.

Все цитрусовые богаты эфирными маслами, причем разные части растений содержат разные по аромату и составу масла.

Добывание. Из плодов лимона лучшее масло получают выжиманием кожуры машинами. Кожуру, оставшуюся после выжимания, подвергают перегонке с паром для извлечения остатков эфирного масла. Худшие сорта получают без выжимания одной перегонкой.

По снятии кожуры лимоны используют для добывания лимонной кислоты (6—8%) или из них выжимают сок, богатый витаминами С; в кожуре содержится витамин Р.

Химический состав. Масло, получаемое из плодовой кожуры выжиманием, светло-желтое, жидкое. Содержит в качестве наиболее ценной части, обусловливающей его приятный запах, альдегид цитраль (3—6%); главную же массу масла составляет терпен лимонен (90%). В масле содержится также около 1% геранилацетата и незначительное количество других альдегидов и спиртов.

Применение. Применяют лимонное масло для исправления вкуса и запаха лекарств. Большое значение лимон имеет как витаминный объект.

В пищевой и кондитерской промышленности используют лимонное масло и цедру.

Кожура мандарина, мандариновая корка — Exocarpium Citri unshiu

Производящее растение. Цитрус уншиу, японский мандарин — Citrus unshiu Marc. Мандарины с общим названием Citrus reticulata Bl. разбиты на самостоятельные виды, из числа которых в СССР разводят японский мандарин, как наиболее морозоустойчивый. Плантации наиболее урожайны на 20—25-м году; плоды созревают в Закавказье в ноябре.

Кожура, снимаемая со зрелых плодов, является отходом пищевой промышленности; она содержит эфирное масло, получаемое при перегонке в количестве около 5%; флавоноид гесперидин; горьких веществ значительно меньше, чем в померанцевой кожуре. Мандариновую кожуру используют в качестве замены померанцевой корки при изготовлении различных галеновых препаратов. Для детской практики ФIX предусматривает сироп — Sirupus Citri unshiu.

Кожура померанца, померанцевая корка — Exocarpium Aurantii

Производящее растение. Померанец горький — Citrus bigaradia Lois. В СССР культивируют в Закавказье в небольших размерах. Плод похож на апельсин, но более темного оранжевого цвета и сильно горький на вкус; в свежем виде несъедобен. В медицине используют высушенную кожуру под названием померанцевой корки. Содержит эфирное масло, горькие вещества и флавоноидный гликозид гесперидин. Применяют как горько-пряное желудочное средство.

СЫРЬЕ И МАСЛА, СОДЕРЖАЩИЕ НАСТОЯЩИЕ ТЕРПЕНЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ

Общая эмпирическая формула углеводородных соединений терпенов $C_{10}H_{16}$, $C_{10}H_{18}$, $C_{10}H_{20}$, в зависимости от наличия и количества двойных связей; их разделяют на моноциклические и бициклические. Сесквитерпены имеют общую формулу $C_{15}H_{24}$. Обычно различные кислородные производные — терпеноиды.

К этому разделу относится бóльшая часть эфирных масел; в них иной раз встречаются столь сложные смеси, что трудно указать главный компонент. Наиболее важные соединения — моноциклические терпеноиды: 1) вторичный алкоголь ментол, обладающий запахом мяты, 2) окисное соединение цинеол с эвкалиптовым запахом и 3) кетон карвон с тминным запахом; бициклические терпеноиды: 1) туйон и его спирт туйол — соединения, вредные для животного организма, 2) углеводород пинен, обладающий сосновым, скипидарным запахом, и 3) вторичный спирт борнеол и его кетон камфара, обладающая специфическим запахом.

Лист мяты перечной и мятное масло — Folium et Oleum Menthae piperitae

Производящее растение. Перечная мята — Mentha piperita L.; семейство губоцветные — Labiatae.

Многолетнее корневищное травянистое растение с прямостоящим стеблем и горизонтально стелющимися надземными плетями. Стебель четырехгранный, ветвистый, 0,5 *м* высотой и более. В культуре наиболее известны 2 разновидности: черная мята с красно-фиолетовыми стеблями и жилками листа и белая мята со светло-зелеными стеблями и жилками. Листья накрест супротивные, короткочерешковые. Цветки мелкие, красно-фиолетовые, расположенные полумутовками, сближенными в густые колосовидные соцветия на верхушках стебля и ветвей. Чашечная правильная, трубчатая, пятизубчатая, остающаяся при плодах. Венчик спайнолепестный, воронковидный, слегка неправильный, с 4 лопастями. Все растение очень ароматно. Цветет с июля до сентября (рис. 33).

Географическое распространение. Перечная мята в диком состоянии нигде не встречается. Это — старое культурное растение, выведенное в Англии в XVII в., вероятно, путем скрещивания диких видов мяты: водяной мяты — Mentha aqua tica L. — и зеленой мяты — Mentha viridis L. (M. spicata L.).

Но зеленая мята, по-видимому, тоже гибрид, образовавшийся из мяты лесной — Mentha silvestris L. и мяты круглолистной — Mentha rotundifolia Huds. В России введение мяты в культуру в начале XVIII в. связано с деятельностью аптекарских огородов; однако лучшие сорта английской мяты были получены для посадки лишь в конце XIX в. В СССР мяту культивируют в больших количествах на Северном Кавказе, Воронежской области, БССР, Молдавии, Украине.

Украинская опытная станция ВИЛАР вывела разные селекционные сорта мяты, отличающиеся повышенной устойчивостью против вредителей и грибных болезней (особенно ржавчины), высокоурожайностью и более богатым содержанием ментола.

Размножают мяту вегетативным путем. Растение ежегодно дает в рыхлой земле подземные корневища, которые являются лучшим посадочным материалом. При неблагоприятных почвенных условиях вместо корневищ увеличивается количество надземных плетей, менее эффективных для размножения. Посадка отрезками корневищ на крупных промышленных плантациях механизирована.

Семена у перечной мяты обычно не развиваются. Только в исключительно благоприятные годы их можно собрать в небольших количествах, но они имеют низкую всхожесть. При высеве семян получаются новые формы растений, не похожие на материнские, и все разные: некоторые экземпляры дают особенно ценные формы,

другие, напротив, ухудшены и обнаруживают разные признаки исходных форм гибридов, в то время как вегетативное размножение в точности вопроизводит все признаки материнского растения.

Заготовка. Сбор мяты производится обычно в июле-августе при распускании половины цветков в первую половину дня. Эти сроки обеспечивают большой урожай листьев и больший выход масла, а также дают возможность произвести второй укос осенью.

Уборку проводят переоборудованными сенокосилками. Массу собирают в копны и на несколько часов складывают для завяливания, а затем разбрасывают для сушки на поле или на токах, на солнце или в воздушных сушилках. Когда через несколько дней мята подсохнет и листья начнут осыпаться со стеблей, приступают к осторожному отряхиванию вилами, листья сгребают в кучи и высушивают окончательно на солнце, очищают от примеси стеблей и песка на грохотах и упаковывают в ящики для отправки. Так получают лучший, стандартный, цельный лист. Выбранные вилами стебли с остатками неосыпавшихся листьев и цветков используют для перегонки эфирного масла. На небольших плантациях цельный лист получают ощипыванием вручную крупных листьев на корню или со свежескошенной мяты, но такой способ трудоемок, а потому и дорог.

Мяту, предназначенную для получения эфирного масла, собирают в фазе отцветания, когда выход масла несколько снижается, но увеличивается количество ментола. Уборку ведут также косилками, укос оставляют на поле, к ночи складывают в копны, а днем разбрасывают и переворачивают для сушки на ветру и солнце. Высушенную траву обмолачивают и крупные стебли отбрасывают, а сорт № 541 с более тонкими стеблями после сушки режут на соломорезках и отправляют на эфирномасличный завод. От тщательности заготовки зависит выход и качество масла. При излишнем измельчении листьев значительно снижается выход и качество масла, а неудаление сорняков до уборки ухудшает запах его.

Внешний вид сырья. Листья короткочерешковые, ланцетовидные или продолговато-яйцевидные, у верхушки заостренные. Край листа пильчатый, зубцы неравной величины: большие чередуются с меньшими. Вторичные жилки выходят из серединной, главной под острым углом, анастомозируют между собой дугами, параллельными краю. Из этих дуг к каждому зубцу направляется сосудистый пучок, оканчивающийся в нем. Поверхность листа голая; лишь вдоль жилок сидят редкие, прижатые, незаметные простым глазом волоски. В лупу видны блестящие желтые железки. Длина листа до 8 *см*, ширина до 3 *см*, верхние листья мельче. Цвет сверху темнозеленый, снизу немного светлее. Запах сильный, приятный. Вкус жгучий, пряный, вызывающий на языке и во рту продолжительное ощущение холода.

Главными дефектами сырья являются: листья, почерневшие при сушке, излишняя измельченность (при хранении измельченные

листья скорее теряют эфирное масло), наличие цветков и стеблей мяты и примеси посторонних растений (сорняков).

Микроскопия. Препарат поверхностный, просветленный раствором щелочи.

Эпидермис извилистостенный, устьица с двух сторон, с 2 типичными для многих губоцветных околоустьичными клетками, расположенными поперечно к устьичной щели; иногда заметны сферокристаллы гесперидина. Трихомы трех родов: а) волоски длинные,

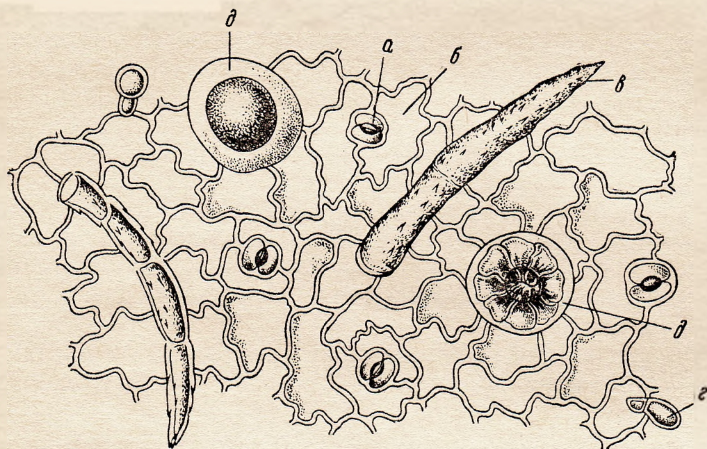


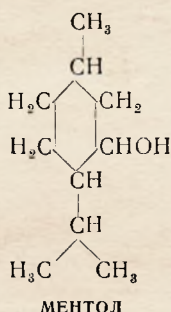
Рис. 34. Лист перечной мяты. Поверхностный препарат.

а — устьице; *б* — околоустьичные клетки эпидермиса; *в* — простые волоски с бородавчатой поверхностью; *г* — головчатый волосок; *д* — железки с эфирным маслом.

толстостенные, с продолговатыми бородавочками, двух-четырехклеточные, редко встречающиеся по жилкам и по краю; б) волоски мелкие, со вздутой овальной железистой головкой на одноклеточной короткой ножке, в большом количестве разбросанные по всей поверхности листа (с жилками не связаны), и в) железки с эфирным маслом, построенные по типу губоцветных, сидящие в небольших углублениях с обеих сторон листа, прикрепленные к эпидермису короткой ножкой и несущие большую, почти шаровидную головку, состоящую из 8 выделительных клеток, расходящихся радиально. В них скопляется эфирное масло и затем выделяется под кутикулу, поднимающуюся куполообразно. После кипячения в растворе щелочи железки видны в виде кружков с бурой массой внутри — это осмолившееся от действия едкой щелочи эфирное масло. Количество железок остается неизменным с ранних стадий развития листа до окончания его роста; но они постепенно наполняются маслом, а по достижении максимума количество масла снижается (рис. 34).

Химический состав. В листьях содержится эфирного масла 0,5—2,5%; сорт № 541 дает до 4,0%; ФIX требует только 1%, так как при хранении листа, особенно в дробленном виде, масло улетучивается. Найдены флавоноиды и много каротина.

Мятное масло получают перегонкой травы перечной мяты и последующей ректификацией масла вторичной перегонкой. Оно жидкое, почти бесцветное, приятного освежающего запаха и холодящего, долго удерживающегося, жгучего вкуса. При охлаждении до —10° выкристаллизовывается стеароптен — вторичный спирт ментол в виде бесцветных прозрачных кристаллов, являющийся характерной составной частью масла. Он находится как в свободном, так и в связанном состоянии в виде сложного эфира уксусной кислоты ментилацетата. Помимо того, в масле содержатся соответствующий кетон ментон, углеводород ментан и другие терпены. ФIX указывает содержание в масле 50% ментола и не менее 4% связанного.



МЕНТОЛ

Чем больше связанного ментола, тем приятнее запах масла. Состав масла меняется в зависимости от климата, периода вегетации и разновидности мяты. Мята № 541 дает 65—70% ментола, поэтому ее эфирное масло преимущественно используется для добывания ментола. Ментол добывают или вымораживанием (простым или фракционным), или превращением его в сложный эфир борной кислоты, выделением из эфира и регенерацией перегонкой с водяным паром.

Применение. Листья мяты прописывают в форме настоя и в сложных сборах как средство, улучшающее пищеварение, при спазмах в кишечнике и тошноте. Входят в состав ветрогонного, желудочного, желчегонного и успокоительного сборов (чаев), желудочных таблеток и капель, противоастматической микстуры Траскова и пр. Более широко применяют мятное масло, входящее в состав таких препаратов, как Aqua Menthae, Tinctura Menthae, зубные пасты и порошки, эликсиры и полоскания. Ментол применяют в виде мигреневых карандашей от головной боли, а также в каплях и мазях от насморка; при стенокардии назначают Validolum — раствор

ментола в валерьяново-ментоловом эфире; входит в состав карманного ингалятора ингафена — Ingaphenum и др.

Кроме того, мятное масло широко используется в пищевой, кондитерской и парфюмерной промышленности.

Мята дает различные помеси и сорта масла самых разнообразных запахов и разного состава, например содержащие линалоол, цитраль и др.

Лист шалфея — Folium Salviae

Производящее растение. Шалфей лекарственный — Salvia [1] officinalis L.; семейство губоцветные — Labiatae.

Полукустарник до 70 *см* высоты, густо опушенный, серо-зеленый. Стебли многочисленные, ветвистые, четырехгранные, густоолиственные, у основания древеснеющие. Зимой верхняя травянистая часть отмирает, весной стебли снова нарастают. Листья супротивные, серо-зеленые. Цветки в ложных мутовках, рыхлом верхушечном колосовидном соцветии. Венчик сине-фиолетовый, ясно двугубый; тычинок только две; завязь верхняя. Все растение ароматное. Цветет в июне.

Географическое распространение. В диком состоянии в СССР не встречается. Родина его — прибрежные страны Средиземного моря, где он растет по сухим местам. Культивируется на Северном Кавказе, в Крыму, Молдавии и УССР.

Заготовка. Урожаи собирают 2—3 раза за лето; первый сбор — в начале цветения, последний — в сентябре. Листья ощипывают вручную, в первые два сбора нижние листья, а в осенний сбор все листья и верхушки стеблей, последних допускается 10%. На некоторых плантациях ведется механизированная уборка всей травы с последующим ощипыванием листьев. Собранный лист подвергают воздушной или огневой сушке.

Внешний вид сырья. Листья продолговатые, удлиненно- или широколанцетные с притупленной верхушкой, у основания более или менее ясно сердцевидные, редко с одной или 2 глубоко надрезанными лопастями; край листа мелкогородчатый; черешки длинные, до 2 *см* (рис. 35).

Молодые листья серебристо-белые, вследствие обилия покрывающих их, особенно снизу, густых волосков. Взрослые листья — почти голые сверху, серо-зеленые, снизу сероватые. Поверхность листа равномерномелкоячеистая, вследствие сильно вдавленной сверху и выступающей снизу густой сети жилок 3-го и 4-го порядков. Запах сильно ароматный; вкус горьковато-пряный, вяжущий. Попадается некоторое количество верхушек стеблей с молодыми листочками.

---

[1] Salvia — от латинского слова salvare — излечивать.

Микроскопия. Препарат поверхностный, просветленный продолжительным кипячением в растворе щелочи; проваренный лист раздавливают.

Характерны многочисленные простые извилистые волоски, состоящие из 1—4 коротких клеток и длинной изогнутой конечной клетки; волоски с небольшой шаровидной головкой на одно-, двухклеточной ножке; железки с эфирным маслом сидячие, круглые клетки устьиц с двумя околоустьичными клетками, расположенными поперечно к устьичной щели.

Примесь листьев дикорастущего вида шалфея лугового — Salvia pratensis L. узнается по малому количеству извилистых волосков; часто попадаются волоски мелкие, короткие и острые.

Химический состав. Эфирное масло (0,5—2,1%) и дубильные вещества. Масло содержит 15% цинеола, туйон и терпены.

Применение. Применяют лист шалфея как вяжущее и дезинфицирующее средство (отдельно или в виде сборов) в форме настоя для полоскания горла. Входит в состав грудного сбора (чая). Реже употребляют эфирное масло. Свежий лист обладает бактерицидным действием.

Плод тмина и тминное масло — Fructus et Oleum Carvi

Производящее растение. Тмин обыкновенный — Carum carvi L.; семейство зонтичные — Umbelliferae.

Двулетнее травянистое растение. В первый год выбрасывается прикорневая розетка листьев, стебель появляется и зацветает на второй год. Цветет в июне, плодоносит в июле — августе.

Географическое распространение. Произрастает дико на суходольных лугах среди разнотравья, на полянах, в лесной и лесостепной зонах СССР. Дикорастущий тмин заготовляют повсюду на севере. Культивируют в УССР.

Внешний вид сырья. Плод — продолговатая, с боков сжатая, увенчанная остающимися рыльцами двураздельная зерновка, при созревании легко распадающаяся на два полуплодика, называемых заготовителями тминным семенем. Полуплодик темно-бурый, дуговидно изогнутый, с внутренней стороны плоский, снаружи выпуклый, с 5 сильно выступающими нитевидными соломенно-желтыми ребрышками и ложбинками между ними; длина 3—7 *мм*, ширина около 1,5 *мм*. Качество сырья определяют, как при исследовании аниса. На поперечном разрезе видно 6 канальцев с эфирным маслом. Запах сильный, ароматный; вкус горьковато-пряный.

Химический состав. Плоды содержат эфирного масла в количестве 3—7%, ФIX требует не менее 4%. В эндосперме содержатся жирное масло (12—16%) и белковые вещества (10—20%). Эфирное масло получают перегонкой дробленых плодов, а жирное — экстракцией отработанного сырья.

Эфирное масло — желтоватая жидкость, содержащая около 40—50% карвона (обладающего тминным запахом), значительное количество терпена лимонена и др.

Применение. Плоды тмина ограниченно применяют как мочегонное, желудочное и ветрогонное средство в смеси с другими. Несравненно больше плоды тмина используют в пищевой и легкой промышленности: в хлебопекарном, кондитерском, кулинарном, ликерно-водочном, парфюмерном и мыловаренном производствах.

Лист эвкалипта и эвкалиптовое масло — Folium et Oleum Eucalypti

Производящие растения. Лист собирают с эвкалипта шарикового или голубого — Eucalyptus[1] globulus Labill. и эвкалипта пепельного — Eucalyptus cinerea F. v. Müll.; для добывания же эфирного масла, кроме того, используют другие виды: E. Maideni F. v. M., E. australiana B. et S., E. pulverulenta Sims.; семейство миртовые — Myrtaceae.

Эвкалипт шариковый — высокое, вечнозеленое дерево, кора гладкая синеватая, с отслаивающимся наружным слоем, свисающим полосками. Характерна гетерофилия: на молодых ветвях листья супротивные, мягкие, покрытые толстым слоем воска, сизые, сидячие, яйцевидной формы и сердцевидные у основания. На более старых ветвях они постепенно — на 3—4-м году переходят в листья очередные, удлиненной формы; наиболее типичные старые листья узколанцетные, серповидноизогнутые, кожистые, короткочерешковые. Они располагаются на ветвях перпендикулярно к почве, избегая тем самым яркого солнца; поэтому эвкалиптовые леса не тенисты. Цветки одиночные, сидячие; трубка чашечки буроватая, кувшинчатая, сросшаяся с нижней завязью, вверху с 4 мелкими зубцами. В бутонах чашечка закрыта сверху буроватой конической крышечкой, прикрывающей тычинки и образованной из видоизмененных сросшихся 4 лепестков; при распускании цветка она сбрасывается в виде колпачка. Тычинки многочисленные. Плод — четырехгранная коробочка (рис. 36). Другие виды эвкалипта отличаются по форме листьев.

Географическое распространение. Родина всего рода эвкалипта — Австралия и прилегающие острова. Впервые дерево открыл в Тасмании (Австралия) и описал его в 1792 г. Лабилльярдьер. В европейскую культуру ввел в 1856 г. доктор Рамель, положивший основание возделыванию его в южной Франции и в Алжире. Особое внимание на это растение было обращено после работ Мюллера и выпущенной им монографии об австралийских эвкалиптах 1879 г.

В России разведение эвкалиптов в парковой культуре началось в конце XIX в. на Черноморском побережье Кавказа, от Сочи до Батуми. Промышленные же плантации и использование эвкалиптов освоены лишь в советский период. В последнее время культура продвинута в Азербайджан, Крым, южную Украину, Молдавию.

Эвкалипты переносят охлаждение до —10°, а выведенные в СССР гибриды до —14°; им свойственно после обмерзания давать новые побеги из спящих почек. Растут они очень быстро и, поглощая из почвы много влаги вследствие усиленной транспирации, осушают

---

[1] Eucalyptus — от греческих слов: eu — хороший, kalyptos — закрытый, чем характеризуются хорошо закрытые крышечкой бутоны.



Рис. 36. Eucalyptus globulus Labill.

1 — старая ветка с цветками и бутонами; *2* — молодая ветка.

местность, поэтому их культивируют в заболоченных малярийных районах для оздоровления местности (их называют «биологическим насосом»). Некоторые виды достигают гигантского роста в 150 *м* при окружности ствола в 25 *м* и относятся к наиболее высоким деревьям в мире.

Заготовка. Для аптек и галеновых предприятий собирают с эвкалипта шарикового как серповидные листья со старых ветвей, так и мягкие яйцевидные листья с молодых ветвей и поросли. Листья эвкалипта пепельного собирают и сдают отдельно. Листья обоих видов, сформировавшиеся в данном вегетационном сезоне, должны быть собраны не ранее ноября, а зимовавшие — в любое время года.

Внешний вид сырья. Сырье составляет смесь листьев разной формы.

Листья эвкалипта шарикового: 1) мягкие, яйцевидные, с сердцевидным основанием, бесчерешковые или 2) кожистые, черешковые, широколанцетные, узколанцетные, серповидноизогнутые с острой верхушкой, с несколько утолщенным краем и слабо выдающейся главной жилкой, серо-зеленые; длина 5—30 *см*, ширина 2—10 *см*.

Листья эвкалипта пепельного: 1) широкояйцевидной формы с закругленной верхушкой, 2,5—7,5 *см* в длину и ширину, сидячие или 2) ланцетовидной формы с заостренной верхушкой, короткочерешковые, 5—10 *см* длины и 1—3 *см* ширины, сизые, с восковым налетом.

Листья обоих видов цельнокрайные, голые; поверхность покрыта бурыми пятнами опробковевшей ткани; запах ароматный, вкус пряно-горьковатый.

Дефектом сырья считают листья, побуревшие при сушке. Как примесь в черноморском сырье встречаются листья других видов эвкалипта. Чаще всего широко культивируемый эвкалипт прутовидный — Eucalyptus viminalis Labill — ныне разрешен к применению.

Микроскопия. Приготовляют поперечный разрез листа. Так как лист очень плотный, его размачивают в течение нескольких дней в глицерине с водой (в спирт его не перекладывают во избежание растворения эфирного масла) или кипятят в растворе хлоралгидрата; кусочек листа зажимают в бузину. Срез окрашивают суданом и заключают в раствор хлоралгидрата, при этом кутикула и эфирное масло принимают красную окраску. Срезы настолько широки, что их легко рассматривать и зарисовывать при малом увеличении и только часть эпидермиса с кутикулой — при большом.

Эфирное масло содержится в крупных шарообразных вместилищах, погруженных в мякоть листа; они образуются схизо-лизигенно и выстланы выделительным слоем. Лист изолатеральный, причем палисадная ткань с обеих сторон расположена в 3—4 ряда, и только в центре небольшой слой занят губчатой паренхимой; такое строение мезофилла объясняется перпендикулярным расположением листьев на дереве. По всей мякоти разбросано много друз.

Эпидермис с обеих поверхностей снабжен толстой кутикулой, резко выступающей после окраски суданом. Жилки с кристаллоносной обкладкой. Волосков нет (рис. 37).

Химический состав. Листья содержат 1,5—3% эфирного масла и дубильные вещества до 10%.

Медицинское эвкалиптовое масло получают перегонкой листьев перечисленных видов эвкалипта с водяным паром и дальнейшей

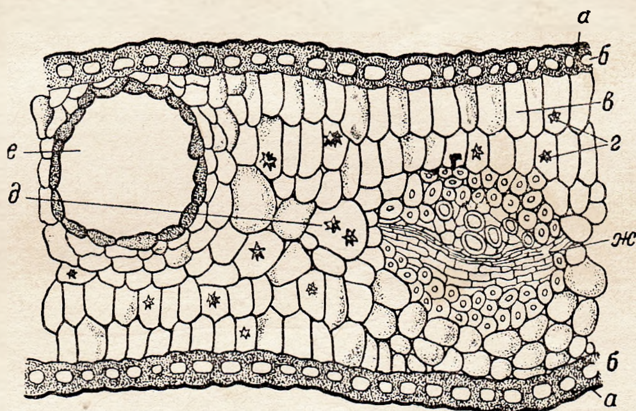
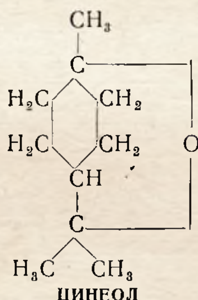


Рис. 37. Лист эвкалипта (поперечный разрез).

а — кутикула; *б* — эпидермис; *в* — палисадная ткань; *г* — друзы; *д* — губчатая ткань; *е* — вместилище с эфирным маслом; *ж* — жилка.

ректификацией путем удаления легко кипящих фракций. Это масло должно содержать не менее 60—80% цинеола, а также пинен, сесквитерпены и незначительные количества других веществ. Неочищенное масло имеет раздражающий запах, вызывающий кашель вследствие наличия в нем разных альдегидов; поэтому оно не применяется. Чистый цинеол, выделяемый из масла, применяют под названием Eucalyptolum.



ЦИНЕОЛ

Применение. Лист и масло эвкалипта обладают сильными бактерицидными свойствами. Водные отвары листьев и настои (10%)

применяют наружно для промывания ран и язв, при гнойничковых кожных заболеваниях для полоскания горла, в виде примочек в глазной практике при блефарите. Внутрь водный отвар или настойка из листьев — Tinctura Eucalypti (входит в ФIX) при острых желудочно-кишечных заболеваниях, при гриппе и малярии. Эфирное масло применяют для ингаляции при заболеваниях верхних дыхательных путей, гнойных бронхитах, абсцессах легких. Масло с водой используют для отпугивания комаров и москитов.

Различают следующие эфирные масла разных видов эвкалипта:

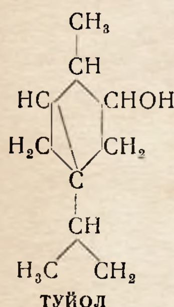
1. Масла фармацевтические из перечисленных видов эвкалипта с преобладанием цинеола.

2. Масла парфюмерные, содержащие главным образом гераниол, цитронеллаль и лимонен, имеющие очень приятный запах.

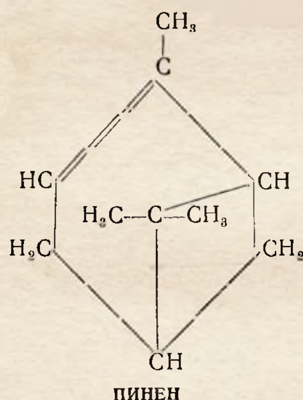
3. Масла технические, содержащие главным образом терпен фелландрен и кетон пиперитон; их запах неприятный; используются в металлургии.

Древесина эвкалиптов ценится из-за прочности; кора служит дубильным сырьем для кожевенной промышленности.

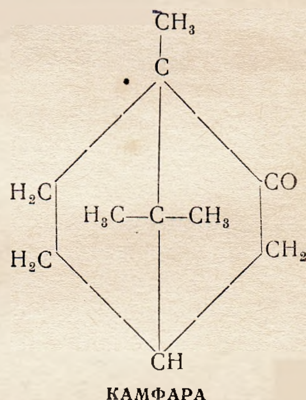
ТЕРПЕНОИДЫ БИЦИКЛИЧЕСКИЕ



ТУЙОЛ



ПИНЕН



КАМФАРА

Можжевеловые ягоды — Fructus Juniperi (Baccae Juniperi)

Производящее растение. Можжевельник обыкновенный или верес, — Juniperus communis L.; семейство кипарисовые — Cupressaceae, класс хвойные — Coniferae, тип голосеменные — Gymnospermae.

Вечнозеленый двудомный кустарник, несущий на корнях внутреннюю микоризу. Иглы хвои колючие, расположенные мутовками по 3 иглы в каждой. Пыльниковые и семенные шишки сидят на разных особях. Семенные шишки состоят из нескольких мутовок по 3 чешуи в каждой, но только верхняя мутовка образует 3 плодоносящие семенные чешуи, в пазухах которых сидит по одной семяпочке. После оплодотворения верхние семенные чешуи разбухают,



Рис. 38. Juniperus communis L.

1 — соцветие пестичное; *2* — то же в разрезе; *3* — соцветие тычиночное; *4* — шишко-ягода.

становятся мясистыми и срастаются между собой, образуя сочную ягодообразную шишку, или шишко-ягоду; нижние чешуйки засыхают. Зрелые сочные шишки называются в фармакопее и ГОСТ можжевеловыми ягодами. Они сначала зеленые, при созревании — почти черные; созревают медленно, только на второй год, так что на кусте имеются одновременно зеленые и черные ягоды (рис. 38).

Географическое распространение. Растет в подлеске хвойных и хвойно-мелколиственных лесов, сохраняясь на месте сведенных лесов и часто образует заросли. Отличается широкой приспосабливаемостью к почвам различной степени увлажнения. Встречается как в сухих сосновых борах на песчаной почве, так и в еловых лесах, избыточно увлажненных и даже заболоченных, но пышнее всего развивается при умеренной влажности. Ареал занимает северную и среднюю части Европейской территории СССР, Западную Сибирь и, частично, Восточную Сибирь. Отсутствует на Дальнем Востоке, в Средней Азии и на Кавказе.

Заготовка. Ввиду колючести кустарника сбор руками затруднителен; поэтому обычно подстилают под куст рогожу или ткань и сбивают ягоды, постукивая палкой по веткам; зрелые ягоды легко опадают. После сбора производят сортировку для удаления игл, веточек и незрелых ягод. Сушат на воздухе или на чердаках; в печах ягоды портятся, становясь морщинистыми. Во время сушки больших партий необходимо часто перелопачивать ягоды, во избежание самосогревания. Для сортировки можно пользоваться веялками. Сбор осенью.

Внешний вид сырья. Зрелые высушенные ягоды имеют шаровидную форму, 6—9 *мм* в поперечнике; на верхушке снабжены трехлучевой бороздкой (след спайки трех семенных чешуек шишки); у основания находится след плодоножки и под лупой заметны две трехлистные мутовки из буроватых чешуек (остатки неоплодотворенных чешуек шишечки). Цвет буровато- или фиолетово-черный, блестящий, иногда с сизым налетом. Внутри рыхлой, зеленовато-бурой мякоти находится 3 семени с твердой оболочкой, продолговато-трехгранной формы, плоские на соприкасающихся сторонах и выпуклые снаружи. Вкус — сладкий, пряный; запах ароматный.

К дефектам сырья относится часто наблюдаемая повышенная влажность, зависящая от заготовки ягод в северных районах сырой осенью. Сырье нормальной сухости при растирании на ладони не должно оставлять влажного следа (допускается влага до 20%).

Примеси, обусловленные способом сбора, нормируются; сюда относятся хвоя, веточки, дефектные ягоды — недозрелые, с зеленой или светло-бурой окраской, битые и помятые, причем ягоды с небольшими трещинами и вдавленностями не учитываются. Очень портят сырье зеленые травяные клопы, живущие на можжевельнике; они попадают при сборе и погибают во время сушки, обладают чрезвычайно неприятным запахом и трудно удалимы из сырья.

Недопустима примесь других видов можжевельника. Особенно опасны ядовитые ягоды казацкого можжевельника — Juniperus sabina L. Это кустарник, встречающийся на сухих местообитаниях на Южном Урале, в Башкирии, на Дону, в Крыму, на Северном Кавказе и в Средней Азии. Листья его чешуйчатые, плоские, прижатые. Шишко-ягоды черные с сизым восковым налетом, шаровидные, слегка бугорчатые, обычно с двумя семенами; отличаются по запаху, не сходному с можжевеловым. Ягоды других можжевельников попадаются редко и не опасны.

Химический состав. Эфирное масло в количестве 0,5—2%, состоящее из пинена, кадинена (это сесквитерпен), терпинолена и др. Сахар, главным образом инвертный, содержится в количестве 13—40%. Кроме того, имеется смола (9%), пектиновые вещества (пентозаны), органические кислоты и пр.

Применение. Ягоды входят в состав мочегонного сбора (чая); применяются как отхаркивающее и улучшающее аппетит в водном отваре.

Хвоя можжевельника также содержит эфирное масло, которое предложено в качестве фитонцидного средства при трихомонадном кольпите.

Корневище с корнями валерьяны; валерьяновый корень — Rhizoma cum radicibus Valerianae

Производящее растение. Валерьяна лекарственная, или маун аптечный, — Valeriana officinalis L. [1]; семейство валерьяновые — Valerianaceae.

Многолетнее травянистое растение с вертикальным коротким корневищем, усаженным многочисленными корнями; у некоторых разновидностей корневище развивает длинные подземные побеги. На первом году образуется лишь розетка прикорневых листьев, а на втором году вырастает стебель, и растение зацветает. Стебель внутри полый, 0,5—1,5 *м* высотой, вверху ветвящийся (рис. 39). Листья непарно-перисторассеченные, черешковые, верхние сидячие. Цветки мелкие, бледно-розовые, душистые, собранные на верхушке стебля в крупные щитковидные метелки. Чашечка незаметная. Состоит из завитых внутрь щетинок, разворачивающихся в хохолок при созревании плода. Венчик воронковидный с пятилопастным отгибом, слегка неправильным, у основания трубки с полым бугром. Тычинок 3; завязь нижняя. Плод — мелкая, удлиненно-яйцевидная семянка, увенчанная десятилучистым перистым хохолком. Цветет с июня до августа.

Валерьяна лекарственная образует большое число разновидностей, отличающихся по форме листьев и по мощности корневища.

Географическое распространение. Произрастает на различных почвах и в различных местообитаниях, чаще всего во влажных местах, по сырым и даже заболоченным лесным полянам и опушкам, в поймах рек, между кустарниками, на сырых лугах, в степных

---

[1] Valeriana — от латинского valere — быть здоровым.

районах по речкам, но некоторые разновидности приурочены к сухим местообитаниям по склонам гор.

Ареал валерьяны лекарственной очень широк и занимает почти весь Союз, за исключением крайнего севера Сибири и пустынных районов Средней Азии. Однако, несмотря на такое широкое распространение, заготовка валерьяны встречает большие трудности. В северных районах она растет очень разреженно, а корни ее малочисленные и короткие; на лугах копка корней очень затруднительна; в горах места труднодоступны. В южных районах корни ее крупнее. Сбор дикорастущей валерьяны не покрывает потребности и поэтому ее культивируют в средней полосе. На плантациях, при соответствующих агротехнических приемах, получаются корни значительно длиннее.

Заготовка. Собирают корневища вместе с корнями. На плантациях выкапывают осенью второго или первого года, пользуясь специальной конструкции «валерьяновым плугом». Дикорастущие растения выкапывают острой лопатой или мотыгой в фазу, когда плоды уже облетели (что важно для возобновления зарослей), но стебли со щитками еще сохранились, так как без щитков трудно найти и узнать растение. Наземные стебли срезают, по возможности, ближе к корневищу. Корни отряхивают от земли, промывают водой в специальных корнемойках или корзинах, раскладывают на воздухе для обсушки после мытья, а затем подвяливают, складывают слоем в 15 *см*, подвяливают 1—3 дня; затем разбрасывают и медленно сушат в тени. Медленная сушка дает более душистое сырье. Свежие корни светлые, почти без запаха; при высушивании они постепенно принимают темно-бурую окраску и развивают характерный запах. При тепловой сушке на плантациях температура не должна превышать 40°. Высушенные корни отсеивают от земли и пыли на металлических ситах. Сушку и хранение валерьяны надлежит производить в местах, недоступных для кошек, которые грызут и растаскивают корни.

Внешний вид сырья. Корневище вертикальное, короткое, бугристое, слегка коническое, с остатками стеблей, густо покрытое со всех сторон многочисленными тонкими цилиндрическими придаточными корнями. Размеры корневых систем дикорастущих растений значительно меньше; обычно длина корневища 1—3 *см* при поперечнике 1—2 *см*, длина корней 4—8 *см* при поперечнике 1—2 *мм*. У культурных же растений длина корневищ около 5 *см* и ширина 3 *см*; длина корней около 20 *см*. В продольном разрезе корневище оказывается или сплошным и рыхлым, или же оно полое и снабжено частыми поперечными перегородками, соответствующими узлам укороченного корневища, а полости его — междоузлиями. Цвет от светло- до темно-бурого; запах сильный, очень своеобразный; вкус остро-пряно-горьковатый.

При неаккуратном сборе корня остаются части стеблей, количество которых в товаре нормируется. Минеральной примеси в виде

комков земли тоже допускается значительное количество (3%), считаясь с трудностью очистки товара от земли, застревающей между многочисленными корнями у их основания.

Микроскопия. После непродолжительного холодного размачивания делают поперечные срезы тонких корней в пробке; окрашивают суданом (большое увеличение).

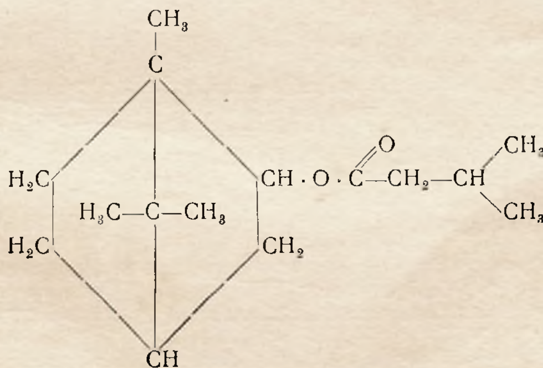
Под эпидермисом находится один ряд клеток, содержащих эфирное масло в виде мелких капель. Мелкие корни богаче маслом, чем корневище. Крахмальные зерна мелкие (8—12μ) с центральной трещиной, простые или сложные по 2—5 штук.

Порошок или соскоб, смоченный разведенной фосфорной кислотой, подвергают микровозгонке; к полученным каплям прибавляют 2%-ный раствор ацетата меди; вскоре появляются кристаллы изовалерьяната меди. Для открытия борнеола порошок или соскоб, смоченный 0,2 н. раствором едкого натра, подвергают микровозгонке. В получающейся капле возгона через некоторое время выкристаллизовывается борнеол в виде звездочек. Их растворяют в бензоле, прибавляют железосинеродистую кислоту и накрывают покровным стеклом; образуются кристаллы (для получения железосинеродистой кислоты 2 части красной кровяной соли, 5 частей воды и 6 частей крепкой соляной кислоты оставляют стоять, пока не перестанут выделяться кристаллы).

Химический состав. Ценными составными частями считают эфирное масло (около 0,5—2%) и свободную изовалерьяновую кислоту. Эфирное масло преобладает в тонких корнях, а валерьяновая кислота — в толстых старых корневищах.

Главной составной частью эфирного масла является сложный эфир борнеола с изовалерьяновой кислотой — борнилизовалерьянат.

Кроме того, в небольших количествах содержатся сложные эфиры борнеола с уксусной, муравьиной и масляной кислотами, терпинеол, пинен, камфен, свободный борнеол и свободная изовалерьяновая кислота. Много свободной кислоты остается в воде при перегонке масла; она образуется при расщеплении борнилизовалерьяната под действием горячих водяных паров.



БОРНИЛИЗОВАЛЕРЬЯНАТ

Доказано сильное спазмолитическое действие валерьяновой кислоты.

В свежем корне найдены, пропадающие по-видимому при сушке, алкалоиды хатинин и валерин (0,01%), а также основание α-метилперрил-кетон.

Терапевтическое действие присуще всему комплексу веществ.

Стандартом допускается 14% золы, в том числе 10% песка, принимая во внимание трудность удаления земли из корневищ.

Ввиду недостаточной изученности действующих веществ, для установления доброкачественности сырья определяют количество эфирного масла и экстрактивных веществ, а в настойке и экстракте — количество валерьяновой кислоты; кроме того, предусмотрено биологическое испытание на седативное (успокаивающее) действие.

Применение. Лекарственное применение валерьяны известно с древности. Еще Плиний писал о валерьяне и указывал на ее северное происхождение. В XVIII в. валерьяна принадлежала к числу важнейших лекарственных средств в Европе. В России она тоже применялась издавна, а промышленный сбор для госпиталей начался при Петре I.

Валерьяна обладает успокаивающим действием на возбужденную центральную нервную систему. Применяют при нервном возбуждении, бессоннице и других нервных болезнях и как сердечно-успокаивающее; при спазмах желудочно-кишечного тракта. Назначают в форме настоя — Infusum и в виде галеновых препаратов: валерьяновой настойки — Tinctura Valerianae, и экстракта — Extractum Valerianae spissum. Валерьяна входит в состав успокоительного и желудочного сборов-чаев, а также драже, таблеток, новогаленового препарата кардиовалена — Cardiovalenum и в разные сложные рецепты.

Валерьяна липолистная — Valeriana tiliifolia Troitzky, растущая на Кавказе, имеет корневище с корнями, обладающее таким же запахом и одинаковым действием. Недавно разрешена к медицинскому применению Фармакологическим Комитетом.

Примеси. Все встречающиеся примеси отличаются отсутствием валерьянового запаха. Некоторые растения очень похожи на валерьяну по внешнему облику и могут ввести в заблуждение сборщиков, если сбор ведется во время наличия надземной части. Сюда относятся следующие виды.

Посконник — Eupatorium cannabinum L.; семейство Compositae. Растет по сырым местам в Европейской части СССР. Листья перистораздельные; щитковидное соцветие розовое, но цветки построены по типу сложноцветных; корневище очень похоже на валерьяновое.

Сердечник — Cardamine macrophylla Willd.; семейство Cruciferae. Растет в Сибири по влажным лесам. По перисторассеченным листьям и розовым щитковидным соцветиям, по облику очень похож на валерьяну, но корневище ползучее.

Другие растения имеют резко отличающуюся надземную часть, но очень похожее корневище. Они попадают как примесь, если сбор ведется поздней осенью при наличии лишь остатков стеблей без щитков. Сюда относятся следующие виды.

Таволга — Filipendula ulmaria Maxim.; семейство Rosaceae. Растет совместно с валерьяной в лесной зоне. Имеет перистораздельные листья, но цветки белые, в метелках; корневая система черно-бурая.

Бородач, или ластовень — Vincetoxicum officinale Moench; семейство — Asclepiadaceae. Отличается цельными супротивными листьями. Корневище более светлое, удлиненное. Может вызывать отравление.

Сырьевые источники камфары — Camphora [1]

Камфара — бициклический терпеновый кетон. Добывают ее из эфирных масел. Она получается в виде твердых, как бы жирных на ощупь кусочков кристаллического, зернистого строения, сильно ароматных, характерного запаха, пряного, слегка острого, холодящего вкуса. В маленьких кусочках она совершенно прозрачна, бесцветна, блестяща. В больших кусках очень ломка, в порошок превращается трудно, но при смачивании небольшим количеством спирта, эфира или хлороформа дает мелкий белый порошок. Легко растворима в спирте, эфире, хлороформе, жирных и эфирных маслах; в воде растворяется 1 : 840. Легко загорается и горит ярким пламенем. Камфара даже при обыкновенной температуре возгоняется, оседая в виде кристаллов в верхней части банки, где она хранится. Поэтому ее нельзя хранить в бумаге или отпускать развешенный порошок в простых бумажных капсулах, так как она довольно быстро нацело улетучивается, необходимы капсулы из парафиновой или пергаментной бумаги. Кусочек камфары, опущенный в воду, плавает, быстро двигаясь в разные стороны. Природная камфара в растворе вращает плоскость поляризации вправо, синтетическая — инактивная или левовращающая.

В Европу камфара завозилась как ценное лекарственное средство в середине века через арабских врачей; это была «борнейская» камфара [2], очень редкий и ценный продукт.

Камфара, издавна добываемая в Китае и Японии, получается из камфарного дерева. Первыми из европейских мореплавателей, достигших Японии, были голландцы, которые с 1641 г. стали регулярно привозить «японскую камфару» из камфарного дерева в Европу. До XX в. Япония была мировым поставщиком камфары для всей Европы и Америки. Россия лишь при Советской власти избавилась от импорта камфары.

В настоящее время известно несколько источников получения камфары.

Природную правовращающую камфару добывают из камфарного дерева; возможно также добывание из камфарного базилика.

Синтетическую левовращающую камфару добывают из эфирного масла пихты сибирской. Синтетическая рацемическая камфара получается из скипидара сосны обыкновенной.

ФIX допускает для внутреннего и подкожного применения природную правовращающую камфару и синтетическую левовращающую из пихты сибирской, а синтетическую инактивную из сосны — только для наружного употребления.

---

[1] От санскритского слова karpura — белый; по арабски — kaphur.

[2] «Борнейская» камфара собиралась из трещин деревьев рода Dryobalanops, растущих дико в Индонезии.

Коричник камфарный, камфарное дерево, камфарный лавр — Cinnamomum camphora (L.) Nees et Eberm.; семейство лавровые — Lauraceae.

Высокое вечнозеленое дерево с цельнокрайными, голыми, блестящими, широколанцетовидными кожистыми листьями, усеянными мелкими просвечивающими точками — погруженными, округлыми клетками с эфирным маслом; цветки мелкие, невзрачные (рис. 40).



Рис. 40. Cinnamomum camphora L.

Родина дерева — Япония, Южный Китай, Корея и о. Тайвань. Культивируется и успешно произрастает на Черноморском побережье Кавказа.

Все части дерева содержат эфирное масло в погруженных вместилищах, в которых масло, постепенно окисляясь, частично превра-

щается в камфару, растворенную в масле; в старых деревьях камфара отлагается в виде кристаллов. Корни и древесина старых стволов дают наибольший выход камфары (2—3%). В Японии камфара добывается из древесины и корней дерева, нарезанных стружками; в СССР — из облиственных веток, что дает меньший выход камфары, но плантации при этом не уничтожаются. На плантациях на Черноморском побережье камфарное дерево держат как порослевую культуру, такая форма наиболее выгодна для получения большой листовой массы; срезают побеги камфарного дерева два раза в год — от июня до августа, от октября до февраля. Особенно богаты камфарой опавшие, пожелтевшие листья; молодые весенние листья содержат очень мало камфары, но много сафрола.

Собранный лист подвергают перегонке на эфирномасличных заводах Закавказья.

При перегонке с водяным паром в дистиллят переходит эфирное масло, из которого при стоянии и повторном охлаждении выделяется около 90% бесцветного кристаллического стеароптена — камфары. Ее отделяют от жидкой части масла вымораживанием, отфильтровыванием и отжиманием в прессах или центрифугированием, очищают возгонкой и прессуют.

Камфарный базилик — Ocimum menthifolium Hochst.; семейство губоцветные — Labiatae. Многолетнее травянистое растение, дико произрастающее в субтропической и тропической Африке и Азии. С 1934 г. культивировалось в УССР, где его выращивали в виде однолетника. Все растение, и особенно густо листья, усажено крупными восьмиклеточными эпидермальными железками с эфирным маслом. Выход эфирного масла при перегонке сухой травы в среднем 2,5% с содержанием около 40—50% камфары, во всех отношениях идентичной добываемой из камфарного дерева, но в настоящее время культура оставлена, как мало рентабельная.

Пихта сибирская — Abies sibirica Ledeb.; семейство сосновые — Pinaceae, класс хвойные — Coniferae, тип голосеменные — Gymnospermae.

Дерево с гладкой серой корой, с пирамидально-конусовидной кроной; ветви пониклые, сильно ветвящиеся и густо охвоенные. По своему габитусу пихта похожа на ель, но у пихты семенные шишки цилиндрические, стоящие вверх; при созревании семян рассыпаются на отдельные чешуи, тогда как ось шишки остается на дереве, отличие от ели, у которой шишки свисают вниз и отпадают целиком. Отличаются деревья и по хвое; у пихты хвоя сидит поодиночке, плоская, темно-зеленая, с 2 беловатыми восковыми полосками на нижней стороне, сопровождающимися рядом устьиц, по краям хвоя несет по одному крупному внутреннему канальцу с эфирным маслом; хвоя же ели в разрезе ромбической формы.

Географическое распространение. Пихта выбирает возвышенные местоположения на равнине или поднимается на горные склоны, доходя до границы леса, т. е. до 1200—2000 *м* над уровнем моря; предпочитает почвы среднего увлажнения. Это — холодостойкая, очень теневыносливая порода континентального сибирского климата.

Порода лесообразующая, входящая в состав тайги вместе с другими хвойными породами; в западносибирской «черневой тайге» часто господствует. В Восточной Сибири пихта доходит до верховьев р. Алдана, притока р. Лены; на западе переходит через Урал, изреживаясь, достигает Северной Двины; южной границей является предел лесной хвойной зоны.

Заготовка проводится пихтоваренными лесохимическими установками на Урале и в Сибири. Обрубают или срезают садовыми ножницами охвоенные концы ветвей длиной 30—40 *см* (так называемую пихтовую лапку) для перегонки эфирного масла. Рациональна заготовка лапки зимой. Для хранения лапку укладывают слоями на жердяном настиле, в шатровые бурты, переслаивая снегом.

Химический состав. Пихтовая лапка дает при перегонке с водяным паром до 2,5% эфирного масла, содержащего до 49% борнилацетата, свободный борнеол, пинен и другие терпены. Наиболее ценна фракция борнилацетата; она используется для полусинтеза камфары. Впервые синтез камфары из пихтового масла был осуществлен и проверен в заводских условиях доктором П. Г. Голубевым в Военно-медицинской академии в 1908 г. В промышленном масштабе синтез этот осуществлен в СССР с 1934 г. Пригодность этой камфары для медицинских целей доказана профессором Н. В. Вершининым в Томске (во время Великой Отечественной войны, когда вследствие уничтожения врагом плантаций камфарного базилика ощущался недостаток в камфаре). Отдельная фракция эфирного масла под названием «абиенол» применяется в виде ингаляции при болезнях горла.

Сосна обыкновенная — Pinus silvestris L. (см. стр. 188).

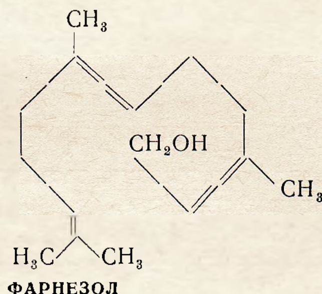
Эфирное масло древесины сосны — скипидар, богат пиненом, из которого получают синтетическую инактивную камфару, допускаемую для наружного применения и широко используемую в технике.

Применение. Камфару применяют подкожно в масляном растворе в ампулах; масло берут невысыхающее — персиковое или миндальное особо очищенное; вводят масло при упадке сердечной деятельности. Внутрь принимают в форме порошков или гранул, изготовляемых в гомеопатических аптеках.

Порошок камфары, называемый Camphora trita, получают растиранием кусков камфары с эфиром. Бромированием камфары получают бромкамфару — Camphora monobromata, действующую седативно. Для наружного применения приготовляют камфарное масло из синтетической инактивной камфары на полувысыхающем подсолнечном масле; оно обладает раздражающим действием. Для втирания — в форме линиментов и мазей — Unguentum camphoratum или Spiritus camphoratus.

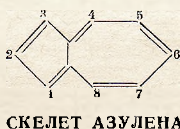
В технике камфара используется для производства целлулоида, пластмасс. В обиходе — как средство от моли. Используют в парфюмерии и ликерном производстве.

Сесквитерпены с общей формулой $C_{15}H_{24}$, так же как терпены, разделяют на алифатические (или ациклические), моноциклические и бициклические, реже трициклические; производные их также называются сесквитерпеноидами. Примером ациклического строения может служить спирт фарнезол, обусловливающий запах липового цвета и входящий в состав некоторых других эфирных масел:



ФАРНЕЗОЛ

Из числа бициклических сесквитерпеноидов особое значение приобрела группа, содержащая азулен. Азулен составляет синюю часть эфирных масел и был впервые изолирован в 1863 г., но структура его выяснена лишь недавно. Скелет азулена состоит из пятичленного и семичленного колец; он образует разные производные.



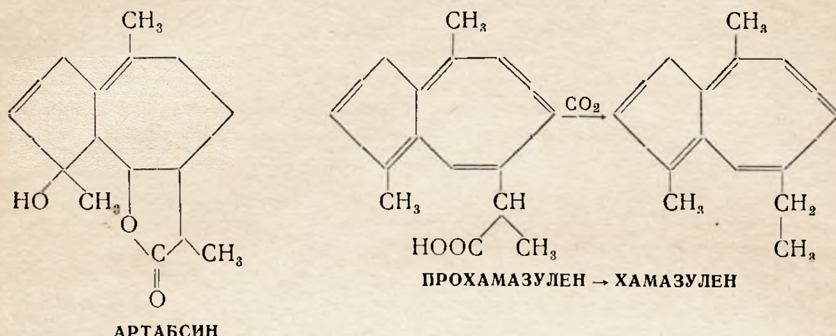
СКЕЛЕТ АЗУЛЕНА

Азулены встречаются в разных семействах, но лучше всего они изучены в семействе сложноцветных. Здесь они стоят в прямой связи с горькими веществами, являющимися их предшественниками. Например, горькие вещества полыни горькой, абсинтин и анабсинтин дают при расщеплении артабсин: это окси-γ-лактонное производное азулена.

При разрыве лактонного кольца при воздействии растворов щелочей образуется прохамазулен или хамазуленоген — вещество буро-оранжевого цвета, имеющее карбоксильную группу. При перегонке с водой в кислой среде хамазуленоген превращается в хамазулен синего цвета.

Хамазулен обладает выраженным противовоспалительным свойством и в настоящее время считается ценным лекарственным сред-

ством. Источниками его добывания могут служить — полынь горькая, ромашка и тысячелистник.



Другие растения, содержащие сесквитерпеноиды, имеют разнообразное медицинское значение.

Корневище аира, аирный, или ирный, корень — Rhizoma Calami

Производящее растение. Аир болотный — Acorus calamus L. [1]; семейство ароидные — Araceae; Monocotyledoneae.

Многолетнее травянистое растение с ползучим ветвистым душистым корневищем, усаженным снизу многочисленными непахучими корнями, укореняющимися в иле. Корневище развивает на концах ветвей пучки длинных листьев с параллельным жилкованием (тип однодольных) цельнокрайных, тоже душистых, охватывающих друг друга своими основаниями. Аир принадлежит к порядку початкоцветных; трехгранная цветочная стрелка его заканчивается толстым початком, от основания которого отходит зеленое, длинное, листовидное покрывало. Початок усажен мелкими зеленовато-желтыми цветками. Цветки с простыми шестилистными околоцветниками с загнутыми внутрь лопастями; тычинок — 6; завязь верхняя, трехгнездная. Цветет в июле (рис. 41).

Географическое распространение. Произрастает зарослями по берегам рек и водных бассейнов с илистой почвой, в медленно текущих и стоячих водах и в заболоченных местах.

Имеются два несвязанных ареала — азиатский и европейский. В Европе аир считается заносным растением, завезенным татарами с Черного моря в Польшу в XIII в., позже, в XVI в., из Турции — в Австрию, откуда и распространился по Европе. В Европейской части СССР аир встречается в средних и южных районах, заходит на север до Чудского озера, особенно часто встречается в Прибал-

---

[1] Acorus — от греческого слова akoron — общее название растений с душистым корнем; calamus же — от древнеиндийского Kalama или арабского Kaljam, обозначавших тростник и разные тростниковидные растения, обитающие в воде.

тике и на Украине, изредка — на Кавказе. Азиатский ареал обширнее. Он простирается от Приморья на запад до рек Оби и Иртыша; северная граница достигает на р. Лене приблизительно 60° широты, но, резко снижаясь на востоке, не доходит до Охотского моря; на юге переходит государственную границу.

Заготовка. Корневища собирают осенью, когда понижается уровень воды. Их легко извлекают из ила граблями или вилами. После промывания водой обрезают листья и корни, провяливают на воздухе, разрезают на поперечные куски, а более толстые расщепляют вдоль на 2—4 части. Заготавливают неочищенные или очищенные корневища; при очистке ножом удаляют наружный бурый слой коры после провяливания, до сушки. Сушка допускается воздушная или тепловая при температуре не выше 25—30°.



Рис. 41. Acorus calamus L.

Внешний вид сырья. Различают 2 сорта сырья: очищенное корневище — Rhizoma Calami mundata, неочищенное — Rhizoma Calami naturale. Фармакопеей IX предусмотрено неочищенное корневище, экономически более выгодное и при хранении меньше теряющее эфирного масла. Оба сорта состоят из сплюснутых, изогнутых, легких кусков горизонтальных корневищ, большей частью расщепленных вдоль. Неочищенное корневище снаружи покрыто красновато-бурой пробкой. Рубцы из стеблеобъемлющих отмерших листьев расположены косо на верхней поверхности, они широкие, полулунные, на нижнюю поверхность переходят в виде тонких линий; кроме того, на нижней поверхности имеются многочисленные мелкие круглые следы от отрезанных корней. Излом ровный, губчато-пористый, беловаторозовый, иногда с желтоватым оттенком. Величина кусков различная, но не короче 2 *см*; толщина неочищенных около 2 *см*; очищенных около 1,5 *см*. Запах приятный, ароматный; вкус пряно-горьковатый.

Кусков корневища, плохо очищенных от корней, и остатков листьев допускается для неочищенного сорта 5%, для очищенного — 1%. Дефектом сырья считают корневища, побуревшие в изломе.

Под лупой на поперечном срезе видна широкая первичная кора, отделенная эндодермой от центрального цилиндра. Проводящие пучки разбросанные, в центральном цилиндре многочисленные, в коре редкие, при окраске флороглюцином с соляной кислотой выделяются лучше; основная ткань губчатая — аэренхима.

Микроскопия. На поперечном срезе видны сосудистые пучки — центрофлоэмные в центральном цилиндре и коллатеральные в первичной коре. Пучки коры содержат слабые волокна, сопровождающиеся кристаллоносной обкладкой. Эндодерма тонкая (рис. 42). Основная ткань — аэренхима, образующая большие межклеточные пространства, придающие корню губчатый вид. В аэренхиме залегают отдельные секреторные клетки, заполненные эфирным маслом; остальные клетки содержат мелкие крахмальные зерна.

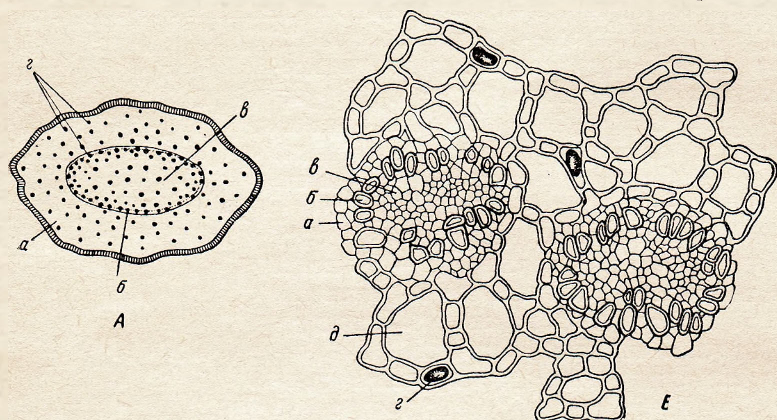


Рис. 42. Корневище аира (поперечный разрез).

А — схема под лупой; *а* — первичная кора; *б* — эндодерма; *в* — центральный цилиндр; *г* — проводящие пучки; *Б* — деталь корневища под микроскопом: *а* — центрофлоэмный пучок (*б* — древесные сосуды; *в* — ситовидные трубки); *г* — клетка с эфирным маслом; *д* — аэренхима.

Химический состав. Корневище содержит эфирное масло. В очищенном материале, согласно стандартам, его должно быть не менее 1,5%, а в неочищенном не менее 2%; но в свежесобранных корневищах достигает 4% и больше. Состав масла сложен; содержится много сесквитерпенов, разные терпеноиды; главным носителем запаха считается азарил-альдегид. Горькое вещество — акорин. Корни содержат следы недушистого масла.

Применение. Применяют в качестве горько-пряного желудочного средства и при язве желудка. Входит в состав растительных материалов для изготовления горькой настойки — Tinctura amara желудочного сбора (чая).

Используют в парфюмерии и ликерном производстве.

Березовые почки и березовый лист — Gemmae Betulae. Folium Betulae

Производящие растения. Виды березы секции Albae, семейства березовых — Betulaceae.

Наиболее широко распространена береза бородавчатая — Betula verrucosa Ehrh. Крупное дерево с белой корой. Листья и веточки

голые, усеянные смолистыми железками, или бородавочками, душистые. Цветет во время распускания листьев; цветки однопокровные, однополые, однодомные. Тычиночные цветки собраны в длинные сережки, расположенные на концах ветвей и значительно развивающиеся уже с осени. Пестичные сережки зимой скрыты за чешуйками цветочных почек, а весной развиваются вместе с листьями. Цветет в апреле — мае.

Географическое распространение. Широко распространена в лесной зоне Европейской части СССР и Сибири как в чистых насаждениях, так и в смешанных лесах; в Сибири заходит в лесостепь, образуя березовые колки.

Заготовка. Листовые почки, заложенные с осени, заготовляют ранней весной, во время сокодвижения, при начале их набухания, но до распускания и расхождения чешуй; допускается и более ранняя заготовка (с февраля). Срезают ветки на лесосеках, часто для заготовки метел и попутно с них снимают почки. Ветки с почками сушат продолжительное время на холоде, так как в тепле почки распускаются. После сушки почки обдергивают или околачивают с ветвей и очищают от сережек. Листья собирают во время цветения в мае, когда они душисты и клейки.

Собираются также почки березы пушистой — Betula pubescens Ehrh., встречающейся значительно реже бородавчатой, и почки березы приземистой — Betula humilis Schrank, растущей в виде крупного кустарника по болотам.

Внешний вид сырья. Почки удлиненноконической формы, заостренные, 3—7 *мм* длиной, 1,5—2 *мм* шириной, голые; покрыты черепицеобразно расположенными, плотно прижатыми по краям красновато-бурыми чешуйками; запах приятный; вкус вяжущий и смолистый.

Большая примесь ветвей, сережек и почек, не отделенных от ветвей, а также почек, тронувшихся в рост, снижает качество сырья (нормируется ГОСТ). Тронувшимися в рост считают почки, у которых от сильного разбухания уже начали расходиться кроющие чешуи и на верхушке показываются в виде зеленоватого конуса скрытые в почке листья. Распустившиеся почки, у которых чешуйки сдвинулись окончательно и на верхушке выступают свернутые складчатые листочки, не допускаются совершенно.

Листья зеленого цвета, почти ромбические или сердцевидные, заостренные, край двоякопильчатый, у основания цельный, с нижней стороны по жилкам и по зубчикам усажены бурыми железками; у старых листьев они отсыхают. Запах душистый. Пожелтевшие листья не допускаются.

Химический состав. Березовые почки при перегонке с водяным паром дают 3,5—8% эфирного масла. Это густая желтая жидкость с приятным бальзамическим запахом. В состав масла входит бициклический сесквитерпеновый спирт бетулол (41—47% свободного и 30—45% связанного в виде эфира с уксусной кислотой) и другие вещества.

Из листьев березы получено 0,052% коричневого эфирного масла, содержащего сесквитерпены. Кроме того, в почках и листьях содержатся смола, витамин С, сапонины и флавоноиды. Указывают на содержание в почках и листьях антибиотических веществ с сильным бактерицидным свойством.

Применение. Применяют почки и листья в форме настоев главным образом как мочегонное средство и как желчегонное при холециститах.

Кроме того, весной пьют березовый сок, богатый витаминами. Используют деготь и уголь.

Березовый деготь — Pix liquida Betulae включен в ФIX. Деготь получается при сухой перегонке древесины (см. стр. 193). Деготь — густая темно-бурая жидкость, в тонких слоях просвечивающая, с характерным запахом. Содержит главным образом одно- и двуатомные фенолы и смолы, поэтому обладает дезинфицирующим свойством. Деготь лиственных пород содержит больше фенолов, буковый деготь богат креозотом, а деготь хвойных — смолами. Деготь растворяется в спирте, эфире, эфирных маслах, связывается щелочами.

Деготь имеет сильное дезинфицирующее действие, употребляется как наружное средство, особенно в мазях от чесотки (мазь Вилькинсона — Unguentum Wilkinsoni), для лечения ран (входит в состав мази Вишневского); прежде применялся внутрь при туберкулезе легких. Широко используется в технике.

Уголь — Carbo имеет пористую структуру, вследствие чего легко поглощает жидкости, газы и пигменты. Поглотительную способность угля усиливают обработкой водяным паром при высокой температуре. Получаемый продукт называется активированным углем — Carbo activatus. В медицине уголь применяют в порошке или таблетках под названием карболен — Carbolenum внутрь, при ненормальном газообразовании в желудочно-кишечном тракте. Сухой уголь поглощает газы сильнее, чем влажный.

В лабораториях и на производствах углем пользуются для обесцвечивания жидкостей, удаления из них неприятно пахнущих веществ и пр.

Трава багульника — Herba Ledi palustris

Производящее растение. Багульник болотный — Ledum palustre L., семейство вересковые — Ericaceae.

Вечнозеленый кустарник 0,5—1 *м* высоты. Молодые ветви ржаво-войлочноопушенные; старые ветви голые, серые. Листья очередные, зимующие, вечнозеленые. Цветки собраны зонтиковидными соцветиями на концах ветвей. Чашечка спайнолистная, пятизубчатая, остающаяся при плодах. Венчик из пяти свободных белых лепестков. Тычинок 10 с длинными нитями. Завязь верхняя пятигнездная с неясно пятилопастным рыльцем. Плод — поникающая, на длинной ножке продолговатая коробочка 3—8 *мм* длины с остающимся столбиком, раскрывающаяся пятью створками, железистоопушенная. Семена мелкие, с крыловидными выростами на концах. Цветет в мае — июле, плодоносит в августе — сентябре (рис. 43).

Растет на торфяных болотах, в заболоченных хвойных лесах, по речным долинам в Северной и Средней Европе, Западной и Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

Заготовка. В августе — сентябре заготовляют олиственные верхушки ржаво-опушенных побегов текущего года в период созревания плодов, срывая их вручную. Сушат в тени под навесом.

При сборе и сушке следует проявлять осторожность, так как растение ядовито и имеет одурманивающий запах, вызывающий головную боль.

Внешний вид сырья. Смесь листьев и олиственных верхушек ветвей с небольшим количеством плодов в зонтиках, иногда с соцветиями. Листья кожистые, линейно-ланцетные, с завороченными краями, сверху темно-зеленые, голые, блестящие, снизу ржаво-войлочноопушенные. Запах сильный, характерный; вкус горький.

Старых, неопушенных веток и одревесневших частей допускается не более 10%.

Микроскопия. Лист дорзивентральный с двухрядной палисадной тканью. Верхний эпидермис гладкий, без устьиц и несет лишь редкие эфирномасличные железки. Нижний эпидермис извилистостенный, с многочисленными устьицами, несет короткие редкие толстостенные, бородавчатые одноклеточные волоски и многочисленные длинные извитые многоклеточные двухрядные волоски рыжего цвета, железистые волоски с небольшой многоклеточной головкой на короткой 2—3-клеточной ножке.



Рис. 43. Ledum palustre L.

Эфирномасличные железки многочисленные и крупные, состоят из короткой 2—3-клеточной ножки и крупной шаровидной многоклеточной головки особого строения: клетки, слагающие головку, имеют воронковидную форму, они расходятся радиально от основания железки, где они прикреплены узким концом, и расширяются к периферии; здесь они соединяются между собой широкими площадками и создают поверхность железки. Пространство между боковыми стенками этих клеток заполнено желтым эфирным маслом; железки относят к типу «междустенных» (рис. 44). (Междустенные железки встречаются и у видов рододендронов того же семейства).

Химический состав. Во всех частях растения, за исключением корней, содержится эфирное масло.

В листьях первого года — 1,5—7,5%, в листьях второго года значительно меньше — 0,25—1,4%; в ветвях первого года — 0,17—1,5%; второго года — от следов до 0,2%; в цветках — 2,3%; в плодах — 0,17%.

Масло густой консистенции, зеленого цвета с характерным сильным запахом. Из масла при стоянии на холоду выкристаллизовы-

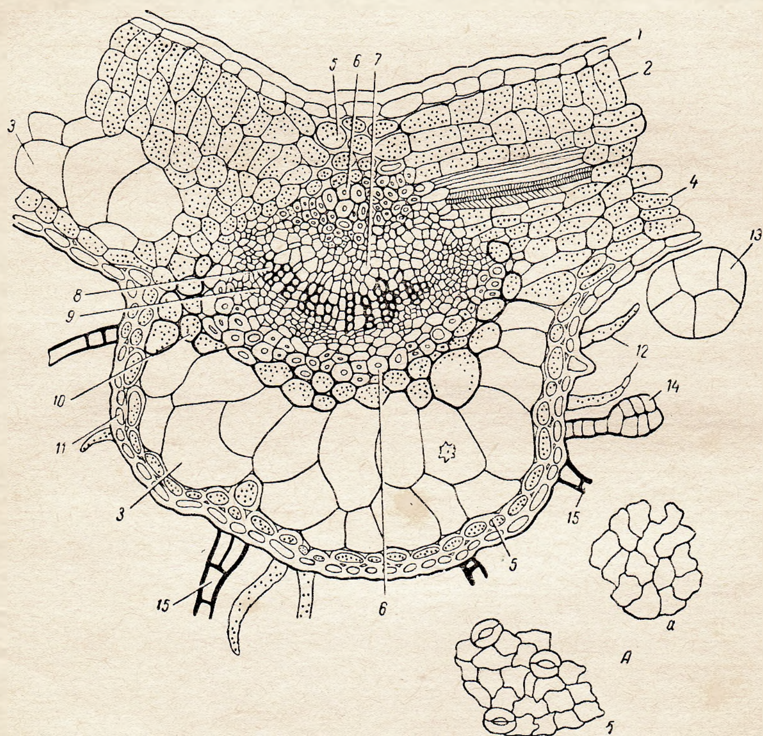


Рис. 44. Багульник (поперечный срез листа; поперечный разрез жилки листа багульника — рис. И. А. Панковой).

1 — верхний эпидермис; *2* — палисадная ткань; *3* — крупные тонкостенные клетки; *4* — губчатая паренхима; *5* — колленхима; *6* — волокнистая обкладка проводящего пучка; *7* — паренхима; *8* — ксилема; *9* — флоэма; *10* — толстостенные хлорофиллоносные клетки; *11* — нижний эпидермис; *12* — одноклеточные толстостенные волоски; *13* — междустенная железка; *14* — головчатый волосок; *15* — основания многоклеточных простых волосков. *А* — эпидермис с поверхности: *а* — верхний; *б* — нижний.

вается его стеароптен: сесквитерпен-ледол, производное азулена. В траве содержится гликозид арбутин, дубильные вещества, витамин С, флавоны. Трава обладает фитонцидной активностью, эфирное масло действует бактерицидно.

В медицинской практике в настоящее время применяют траву в виде 5%-ного водного настоя как отхаркивающее при кашле и коклюше и как сильное гипотензивное средство. Жидкая часть эфир-

ного масла (элеоптен) с успехом применена в виде 10%-ного раствора в льняном масле при острых ринитах (насморк) и гриппе.

Ледол может служить источником получения гвайазулена.

При приеме внутрь препаратов багульника необходимо соблюдать осторожность, так как растение ядовито, оно раздражает с... зистую оболочку.

Траву хранят по списку Б.

В быту листья багульника используют как инсектицидное средство

Цветки ромашки — Flores Chamomillae

Производящие растения. Ромашка обыкновенная, или аптечная, — Matricaria chamomilla L.[1] (syn. Matricaria recucita L.) и ромашка душистая, или безъязычковая, — Matricaria matricarioides Porter (syn. Matricaria suaveolens Buchen., Matricaria discoidea D. C.); семейство сложноцветные — Compositae.

Ромашка аптечная — однолетнее невысокое (до 35 *см*) травянистое растение с сильно ветвистым стеблем (рис. 45). Листья очередные, дважды перисторассеченные на линейные дольки. Цветочные корзинки сидят одиночно на длинных цветоносах на верхушках ветвей и несут белые язычковые и желтые трубчатые цветки. Распускаются корзинки постепенно: в начале язычковые цветки направлены вверх и цветоложе плоское, а затем венчики язычковых цветков располагаются горизонтально, цветоложе вытягивается, и зацветают нижние трубчатые цветки. В дальнейшей стадии язычковые цветки отцветают и их венчики отклоняются вниз, цветоложе все более принимает коническую форму; постепенно к центру расцветают трубчатые цветки, тогда как нижние трубчатые цветки уже находятся в стадии плодоношения. Плоды — семянки. Растение ароматное. Цветет почти все лето; стадия цветения отдельной корзинки продолжается около трех недель.

Географическое распространение. Ромашка аптечная растет по лугам, степям и открытым местам, обычно как сорняк. Большими зарослями встречается на юге Европейской части СССР, в степной зоне Украины, Молдавии, особенно обильно в Крыму и на Северном Кавказе. Севернее встречается как сорняк в населенных местах по улицам, дворам и пустырям, где местами можно собирать ее небольшими партиями. Она не достигает 60-й параллели и, если и встречается севернее, то развивается плохо, образуя карликовые экземпляры. Быстро распространяется на новые территории, поэтому границы ее ареала все время расширяются. Из Европейской части СССР продвигается вслед за переселенцами в Сибирь, где известна в южной части в ряде городов.

[1] Название Matricaria (маточная трава) дано вследствие применения в старину при женских болезнях.

Ромашка безъязычковая — также однолетнее травянистое растение, но более мелкое. Ветки скучены, а цветочные корзинки сидят на очень коротких цветоносах, прячась в листьях,



Рис. 45. Matricaria chamomilla L.

что сильно осложняет сбор сырья без примеси листьев. Корзинки лишены краевых язычковых цветков (рис. 46).

Географическое распространение. Встречается только как сорняк, но лучше переносит северный климат.

Родина этого растения — тихоокеанские штаты Северной Америки, откуда оно расселилось по Америке на восток, а затем было занесено с берегов Тихого

океана в Северо-Восточную Азию, а через Атлантический океан — в Западную Европу. В Европе в распространении этого сорняка большую роль сыграли ботанические сады, откуда и расселилось это растение. Впервые оно появилось в Швеции в 1850 г., в Петербурге — в 80-х годах XIX в. как сорное (для Москвы указывают 1886 г.). В настоящее время растение распространяется очень интенсивно как на север, где оно зашло вдоль железных дорог от Колы и Архангельска, так и на восток. На Алтае указывается с 1927 г., а теперь распространилось по Западной Сибири до Красноярска. Отдельные местонахождения отмечены и дальше, по городам. На Дальний Восток это растение было занесено морским транспортом непосредственно из Северной Америки



Рис. 46. Matricaria matricarioides Porter. (увел.)

и довольно широко распространилось на Камчатке. Затем оно перешло на Охотское побережье, далее во Владивосток и ныне распространяется вглубь по населенным пунктам.

Оба вида ромашки можно заготовлять почти всюду, но небольшими партиями.

Ввиду большой потребности ромашку культивируют на Украине, в Белоруссии и других местах.

Заготовка. От обоих видов собирают корзинки без цветоносов в стадии полного распускания; для аптечной ромашки — это стадия горизонтального расположения язычковых цветков. При более позднем сборе образовавшиеся в нижних рядах плодики легко осыпаются, и в сырье обнаруживается много измельченности. На плантациях производят несколько сборов. Собирают вручную, ощипывая корзинки у самого основания; пользуются также особыми металлическими гребнями для очесывания корзинок (рис. 47) или

специальными ножницами с мешочками. Собранное сырье пропускают перед сушкой через сито с петлями в 1 *см* для удаления корзинок с длинными цветоносами или стеблями. Безъязычковую ромашку обрывают, а перед сушкой корзинки обрезают ножницами. Сушат осторожно, во избежание осыпания цветков, лучше всего в сушилках при 40°.

Внешний вид сырья. Сырье должно состоять из цельных корзинок с короткими цветоносами.

Корзинки ромашки аптечной полушаровидной формы 5—8 *мм* в диаметре при промере без язычков. Общая обвертка корзинки черепитчатая. Краевые пестичные цветки с белым трехзубчатым язычковым венчиком, числом от 12 до 17 в корзинке. Срединные цветки двуполые, желтые, трубчатые; чашечки нет; венчик пятизубчатый, цветоложе коническое, голое, без пленок и щетинок, высотой около 5 *мм* при ширине 1,5—2 *мм* у основания; внутри полое.

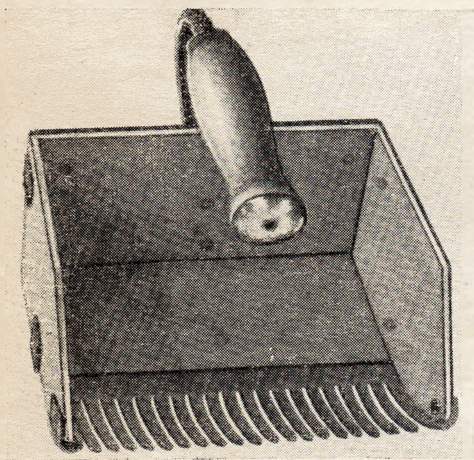


Рис. 47. Совок для сбора ромашки.

Корзинки безъязычковой ромашки мельче. Трубчатые цветки зеленоваты, что дало повод дать растению название «зеленая ромашка». Трубчатые цветки отличаются четырехзубчатым венчиком и наличием чашечки в виде короткой пленчатой окраины (заметно под микроскопом). Цветоложе по размеру и строению такое же, как у аптечной ромашки.

Запах обоих видов почти одинаковый, ароматный; вкус горьковатый, пряный, немного слизистый.

Общим дефектом сырья является измельченность. Осыпавшихся цветков допускается до 20%; при этом остаются на сите в большем или меньшем количестве голые цветоложа. Для аптечной ромашки дефект составляют длинные цветоносы (они не должны превышать 3 *см*), а для душистой — избыточное количество листьев. Упаковывают ромашку в фанерные ящики или мешки.

Микроскопия. Корзинки обоих видов ромашки кипятят в воде и приготовляют препарат из отдельных, но цельных язычковых и трубчатых цветков, включая в глицерин с водой.

Под лупой видно общее строение цветка, а под микроскопом хорошо выделяются крупные железки с эфирным маслом, которые

сидят на завязи и венчике. Их наблюдают как с поверхности, так и в профиль. Они построены по типу железок сложноцветных из 8 выделительных клеток, расположенных в 4 яруса и в 2 ряда, и окружены приподнятой кутикулой. Проводящие пучки цветоложа и обвертки сопровождаются вместилищами с эфирным маслом. Эпидермис цветоложа состоит из слизистых клеток, которые от воды сильно разбухают.

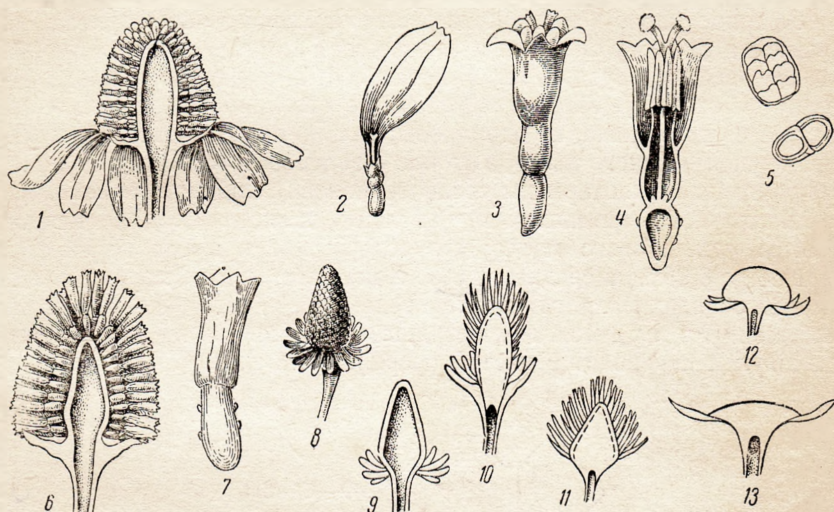


Рис. 48. Ромашка и примеси к ней.

Ромашка аптечная: *1* — соцветие в разрезе; *2* — язычковый цветок; *3* — трубчатый цветок; *4* — трубчатый цветок в разрезе; *5* — эфирномасличные железки. Ромашка безъязычковая: *6* — соцветие в разрезе; *7* — трубчатый цветок; *8* — цветоложе; *9* — цветоложе в разрезе; *10* — пупавка собачья, цветоложе с прицветниками в разрезе; *11* — пупавка полевая, цветоложе с прицветниками в разрезе; *12* — ромашка непахучая, цветоложе в разрезе; *13* — поповник, цветоложе в разрезе.

При заготовке дикорастущей ромашки возможен ошибочный сбор других видов, похожих на аптечную ромашку, имеющих также белые язычковые цветки, применение которых не допускается. Цветоложе сорных ромашек неполое и корзинки несколько крупнее — до 12 *мм* в диаметре.

С ромашкой аптечной смешивают следующие растения:

1. Ромашку непахучую (Matricaria inodora L.), у которой цветоложе внутри неполое, полушаровидное и корзинки немного крупнее.

2. Пупавку собачью (Anthemis cotula L.). Распознается по более крупным корзинкам, неполому, выпуклому цветоложу, усаженному пленчатыми прицветниками, и по неприятному запаху.

3. Пупавку полевую (Anthemis arvensis L.). Корзинки немного крупнее, цветоложе коническое; неполое, усажено колючими пленками, без запаха.

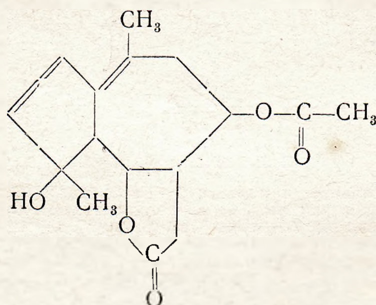
4. Ромашку девичью (Pyrethrum parthenium Smith). Цветоложе голое, неполое, запаха нет; корзинки собраны щитком.

5. Поповник (Leucanthemum vulgare Lam.). Корзинки в несколько раз крупнее, цветоложе плоское, сплошное, снаружи ямчатое (рис. 48).

Химический состав. Ромашка содержит 0,12—0,5% эфирного масла (по ФIX для ромашки аптечной не менее 0,3%, для безъязычковой не менее 0,2%), гликозид апиин, расщепляющийся на апигенин, глюкозу и апиозу; апигенин есть 7, 5, 4-триоксифлавон, обладающий спазмолитическим действием; имеются и другие флавоны, слизь, горькое вещество и пр. Содержатся прохамазулен и лактон матрицин, при термической обработке превращающиеся в сесквитерпен хамазулен. Ромашка безъязычковая азулена не содержит.

Эфирное масло темно-синего цвета от присутствия азулена; на воздухе и на свету синий цвет переходит в зеленый, потом в бурый. Масло довольно густое, перегоняется очень медленно и плохо отделяется от воды. Масла, перегнанные отдельно из цветков и отдельно из цветоложа, не одинаковы: только первое масло, содержащее азулен — синего цвета, а второе — зеленоватого. Кроме азулена, обнаружены сесквитерпены, сесквитерпеновые спирты и терпеноиды.

Хамазулен — ромашковый азулен, является самой ценной частью ромашкового масла; его содержание в масле колеблется от 1,64 до 8,99%, в среднем 4,6%. Хамазулен, прохамазулен и матрицин обладают противовоспалительным, седативным и местно анестезирующим действием, остальные фракции масла не активны. Хамазулен переходит в настой (формулу см. на стр. 152).



МАТРИЦИН

Применение. Оба вида ромашки применяют одинаково в форме отвара per se или в сложных сборах; внутрь назначают как потогонное, противоспазматическое и ветрогонное средство, снаружи — для припарок, примочек, полосканий и клизм в качестве мягчительного, противовоспалительного и дезинфицирующего средства. Входит в состав сборов (чаев) для полоскания горла и мягчительного для припарок.

Трава полыни горькой — Herba Absinthii

Производящее растение. Полынь горькая — Artemisia absinthium L.; семейство сложноцветные — Compositae.

Многолетнее травянистое растение, достигающее часто больше 1 *м* высоты. Корневище ветвистое, развивающее несколько высоких

цветущих стеблей и короткие листоносные стебли, а также прикорневые листья. Прикорневые листья бесплодных стеблей длинночерешковые, треугольно-округлые, троекратно перисторассеченные; отдельные дольки их ланцетовидные, цельнокрайные, у верхушки притупленные. Стеблевые листья сидячие, постепенно упрощающиеся, т. е. нижние двоякоперисторассеченные, средние — просто

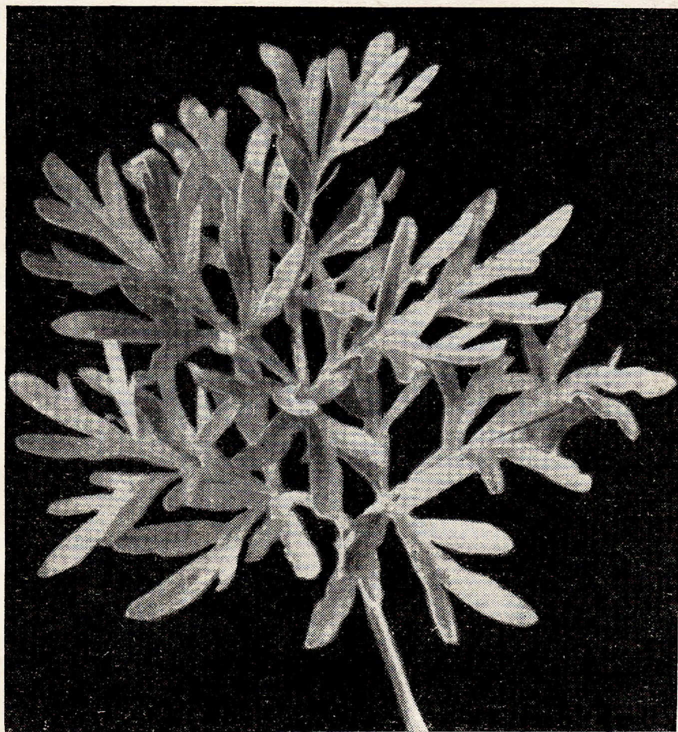


Рис. 49. Artemisia absinthium L. Лист.

перистораздельные, прицветные — трехлопастные, а на верхушке простые, ланцетовидные (рис. 49, 50). Все растение (стебли, листья) серебристо-сероватого цвета от обилия шелковистых прижатых волосков. Соцветие — сложная метелка, каждая веточка которой заканчивается мелкой, диаметром около 5 *мм*, почти шаровидной, пониклой корзинкой. Цветки желтые, все трубчатые; цветоложе усажено узкими пленчатыми прицветниками. Плоды без хохолка, чешуйки двухрядной обвертки покрыты серыми шерстистыми волосками. Цветет в июле — августе.

Географическое распространение. Полынь горькая встречается как сорняк по пустырям, в посевах, по необработанным полям и пр.,

в степной, лесостепной и лесной зонах, чаще всего в Европейской части Союза. Постепенно проникла в Западную Сибирь, Казахстан и на Тянь-Шань. В Восточной Сибири и на Дальнем Востоке отсутствует.



Рис. 50. Artemisia absinthium L. Соцветие.

Заготовка. ФIX различает два вида сырья: траву и листья. Прикорневые листья и молодые листоносные побеги собирают до или в начале цветения, когда их больше. Траву, т. е. цветоносные верхушки стеблей, длиной не более 25 *см* срезают во время полного цветения.

Внешний вид сырья. Листовое сырье и трава должны соответствовать описанию растения, не содержать грубых безлистных стеб-

лей, толще 3 *мм*. Запах характерный ароматный, вкус сильно горький и пряный. Листовое сырье может содержать лишь незначительную примесь корзинок.

Недопустима примесь других видов полыни. Полыни с мелко рассеченными на нитевидные дольки листьями распознаются легко. По форме листа близок чернобыльник (Artemisia vulgaris L.), но у этой полыни только нижняя сторона листа серебристая, верхняя же темно-зеленая, по высушивании почти черная; растет всюду, как сорняк. Чернобыльник применяется при женских заболеваниях.

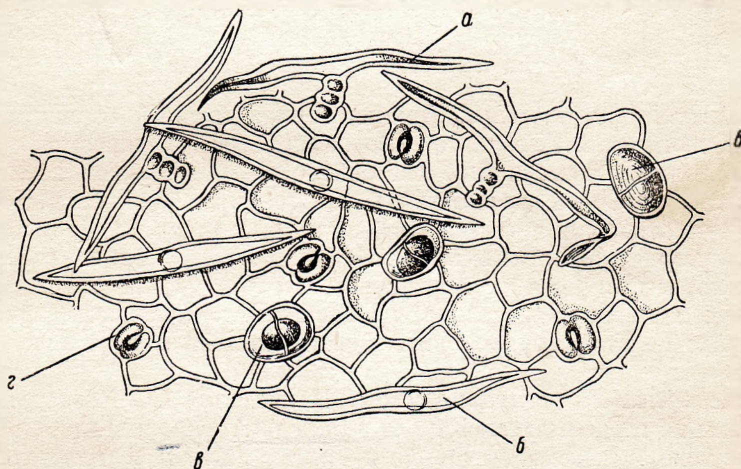


Рис. 51. Лист полыни с поверхности.

а — двухконечные волоски в профиль; *б* — то же с поверхности; *в* — железки с эфирным маслом; *г* — устьице.

Микроскопия. Препарат листа поверхностный, просветленный раствором щелочи.

Сероватая шелковистая поверхность листа обусловливается большим количеством прижатых волосков, ориентированных в одном направлении. Волоски эти по форме напоминают букву Т, состоят из очень длинной двухконечной клетки, прикрепленной на середине перпендикулярно к короткой ножке, состоящей из нескольких мелких клеток. Форма волосков яснее заметна по краю листа; с поверхности ножка представляется просвечивающим кружочком. Кроме этих волосков, диагностическое значение имеют эпидермальные железки с эфирным маслом, состоящие из 8 выделительных клеток, расположенных в 2 ряда и 4 яруса, и окруженные приподнятой кутикулой. Такой тип железок характерен для семейства сложноцветных (рис. 51).

Химический состав. Показатель горечи травы полыни горькой 1 : 10 000. Полынь содержит горькие вещества абсинтин и анабсинтин, при соответствующей переработке дающие хамазулен (см. стр. 152). Содержится флавоноид артемизетин.

В железках содержится эфирное масло (около 0,5%); оно зелено-синего цвета, ядовито: главные составные части его — терпеновый алкоголь туйол и кетон туйон; синий цвет масла указывает на присутствие азулена. Трава обладает фитонцидным свойством.

Применение. Полынь применяют как горько-пряное желудочное средство, возбуждающее аппетит, в виде водного настоя, настойки — Tinctura Absinthii и сложной горькой настойки — Tinctura amara; входит в состав желудочных капель, желудочных таблеток и аппетитного сбора (чая), в желчегонные препараты.

Цветки арники — Flores Arnicae

Производящее растение. Арника горная (горный баранник) — Arnica montana L., семейство сложноцветные — Compositae.

Многолетнее травянистое растение с горизонтальным корневищем и стеблем 20—60 *см* высотой, простым или снабженным несколькими супротивными ветками. Стебель и ветки несут по одной крупной верхушечной оранжево-желтой корзинке. Листья собраны в прикорневую розетку, короткочерешковые, удлиненно-ланцетовидные, цельнокрайные или у основания слегка зазубренные; на стебле 1—2 пары супротивных мелких листьев. Цветет в июне — июле.

Географическое распространение. В пределах СССР растет зарослями по горным лугам Карпат в Западной Украине, где сырье и заготовляют. Реже встречается в Литве, Латвии и Белоруссии. Культивируется пока лишь на опытных участках.

Кроме того, разрешены к применению дальневосточный вид арника Шамиссо — Arnica chamissionis Less. и американский вид арника облиственная — Arnica foliosa Nutt. Оба эти вида значительно легче поддаются культуре.

Заготовка. Собирают цельные корзинки без цветоножек в начале цветения.

Внешний вид сырья. Сырье состоит из цельных корзинок, отчасти распустившихся, рассыпающихся на отдельные цветки и отдельное цветоложе; диаметр корзинок 3—5 *см*, без язычков около 1 *см*. Цветоложе ямчатое и волосистое. Имеется один ряд оранжево-желтых краевых пестичных язычковых цветков (15—20) с 3 зубчиками и 7—9 жилками. Срединные цветки мелкие, обоеполые, трубчатые, с 5 зубчиками. Завязь нижняя, снабженная у тех и других цветков однорядным хохолком из бесцветных волосков. Общая обвертка состоит из расположенных в 1—2 ряда зеленых с темно-красной каймой опушенных листочков. Запах слабый, ароматный; вкус горьковато-острый. Часто в корзинках встречаются яички и личинки насекомых.

Химический состав. Цветочные корзинки содержат следы эфирного масла (0,04—0,14%), в состав которого входит азулен и сесквитерпены и смесь двух тритерпендиолов (ранее называемых арни-

цин). В цветках найдены холин, бетаин, смола, каротиноиды и другие вещества.

Применение. Старинное народное средство, применявшееся в странах Западной Европы еще в XI в.; по ФIX officинально. Используют как наружное в виде настойки — Tinctura Arnicae при мелких ранениях, фурункулах, в виде примочек со свинцовой водой при ушибах, реже внутрь как успокаивающее. Ныне рекомендуется в виде маточного кровоостанавливающего и желчегонного средства. Хранят настойку арники по списку Б.

Корень девясила — Radix Inulae (Enulae)

Производящее растение. Девясил высокий — Inula helenium L.; семейство сложноцветные — Compositae.

Крупное многолетнее травянистое растение. Корневище мясистое, короткое, часто многоглавое, с отходящими от него малочисленными, довольно длинными, толстыми корнями. Стебли, один или несколько, высотой 1—1,5 *м* и больше, вверху маловетвистые. Листья очередные, продолговато-эллиптические, очень крупные, черешковые, кверху постепенно уменьшающиеся, верхние сидячие, темно-зеленые, жестковолосистые сверху и серо-зеленоватые, мягковойлочные снизу. Корзинки крупные, лучистые, золотисто-желтые, образуют короткую кисть; обвертка корзинки полушаровидная, черепитчато-многолистная; листочки отогнутые, яйцевидные, войлочноопушенные. Краевые цветки — язычковые, а серединные — трубчатые с хохолком; цветоложе голое. Цветет с июля до сентября.

Географическое распространение. Произрастает по берегам рек, на влажных лугах, между кустарниками, часто по сорным местам в БССР, УССР, в Поволжье, на Кавказе, Алтае и в Средней Азии.

Заготовка. Осенью выкапывают корневища с корнями, очищают от земли и быстро обмывают холодной водой. Перед сушкой корневища и более длинные корни разрезают поперек на небольшие куски, а толстые и продольно.

Внешний вид сырья. Куски корневищ и корней разнообразной формы, длиной 2—20 *см*, толщиной 1—3 *см*, снаружи мелкоморщинистые, серовато-бурые, а внутри желтовато-белые, с буроватыми, блестящими точками (вместилища с эфирным маслом), ломкие, с неровным матовым изломом. Запах сильный, ароматный и настолько своеобразный, что служит для распознавания сырья; вкус пряный, слабогорьковатый.

Дефектом считают корни деревянистые и дряблые, с остатками стеблей и бурые в изломе.

Химический состав. Эфирное масло (1—3%), застывающее в желтоватую кристаллическую массу; его главная составная часть — алантолактон получается в виде бесцветных кристаллических игл, трудно растворимых в воде, немного проазулена. Ину-

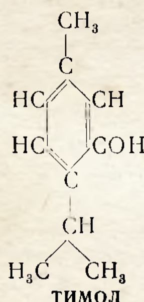
лин и другие левовращающие полисахариды (до 44%). Указывается на содержание сапонинов.

Применение. Это забытое средство в настоящее время снова применяют в сборах от кашля. Алантолактон обладает бактерицидными и противоглистными свойствами.

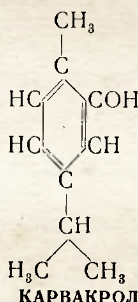
СЫРЬЕ И МАСЛА, СОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ АРОМАТИЧЕСКОГО РЯДА

Общая эмпирическая формула углеводородных соединений терпеноидного типа — $C_{10}H_{14}$. Соединения фенилпропанового типа вместо изопропиловой имеют нормальную ненасыщенную пропиловую группу.

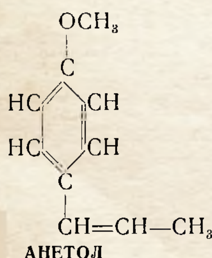
Важнейшими ценными составными частями, входящими в различные масла этого раздела, являются: 1) ароматический терпеноид третичный алкоголь тимол, не обладающий приятным запахом, но действующий антисептически, и производные фенилпропана; 2) анетол с запахом аниса и сладким вкусом; 3) эвгенол с запахом гвоздики и сильным антисептическим свойством.



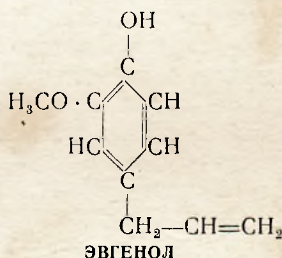
ТИМОЛ



КАРВАКРОЛ



АНЕТОЛ



ЭВГЕНОЛ

Трава чабреца — Herba Serpylli

Производящее растение. Тимиан ползучий, чабрец — Thymus serpyllum L.; семейство губоцветные — Labiatae.

Многолетний полукустарничек, образующий мелкие дерновинки. Стебель стелющийся, местами укореняющийся, ветвистый, в ниж-

ней части деревянистый, красно-бурый, с многочисленными восходящими олиственными и цветоносными короткими веточками. Листья супротивные, мелкие. Мелкие двугубые фиолетово-красные цветки собраны на концах веточек ложными мутовками, сближенными в прерывистую головку. Растение очень ароматно. Цветет почти все лето.

Географическое распространение. Растет на открытых песчаных местах, в сухих сосновых лесах и в степях. Широко распространен по Европейской части СССР, в Сибири и на Кавказе. Имеется много гибридов чабреца, близких видов и разновидностей, химически слабо изученных.

Заготовка. Собирают все растения во время цветения. После сушки траву обмолачивают и просеивают через проволочное сито; деревянистые стебли и корни отбрасывают.

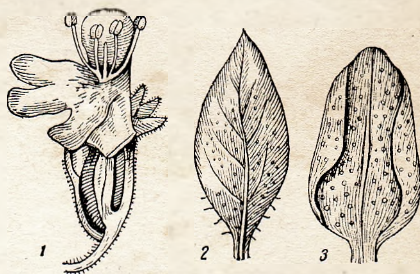


Рис. 52. Чабрец и тимиан.

1 — цветок чабреца; 2 — лист чабреца; 3 — лист тимиана.

Внешний вид сырья. Сырье представляет смесь листьев и цветков. Листья яйцевидные или ланцетовидные, цельнокрайные, короткочерешковые, покрытые видимыми в лупу ямочками, в которых сидят железки с эфирным маслом; листья мелкие, длиной до 15 *мм*, шириной до 7 *мм*; у основания снабжены несколькими длинными щетинистыми, видимыми простым глазом и в лупу волосками. Цветки мелкие, собранные по нескольку штук; чашечка буровато-красная, двугубая; все 5 зубцов по краю с длинными многоклеточными ресничками; зев по отцветании закрывается венцом из белых волосков. Венчик синевато-фиолетовый (в сухом состоянии); верхняя губа плоская, с легкой выемкой; нижняя губа с 3 почти равными лопастями. Тычинок 4, выдающихся из венчика; завязь верхняя, четырехлопастная. Плод состоит из 4 орешков, окруженных чашечкой. Запах приятный, ароматный; вкус горьковато-пряный, слегка жгучий. Толстых деревянистых стеблей и корней допускается незначительное количество (рис. 52).

Микроскопия. Поверхностный препарат листа, просветленный раствором щелочи.

Эпидермис обеих сторон со складчатой кутикулой. Устьица с двумя расположенными поперечно к устьичной щели сопровождающими клетками (типа губоцветных). Снизу расположены крупные железки с эфирным маслом (тоже типа губоцветных). Волоски разные: 1) мелкие острые сосочки; 2) грушевидной формы головки на малой ножке; 3) одно-, четырехклеточные толстостенные волоски с продолговатыми бородавочками кутикулы и 4) очень длинные ще-

тинистые трех, -шестиклеточные волоски, сидящие у основания листа и видимые простым глазом по 3—5 с каждого края (у Herba Thymi таких щетинистых волосков нет). В сырье щетинистые волоски обычно обломаны, тем не менее остающиеся широкие основания их являются достаточно характерным диагностическим признаком для отличия от тимиана (рис. 53).

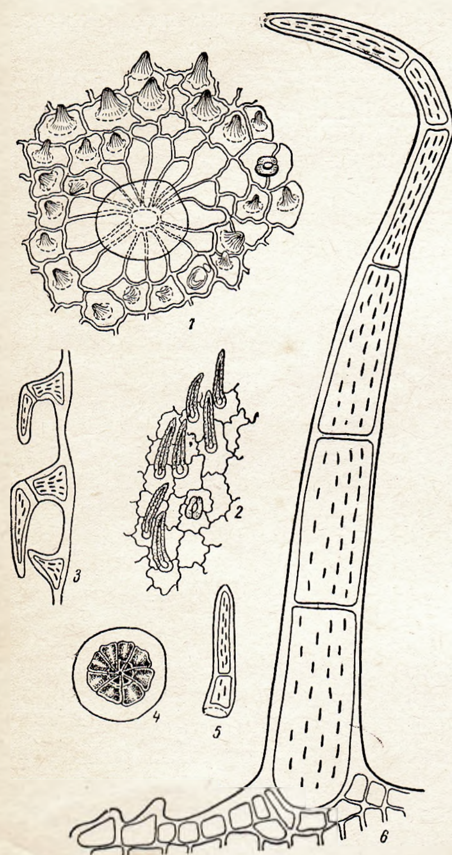


Рис. 53. Трава тимиана. Лист с поверхности.

1 — верхний эпидермис с железкой; 2 — нижний эпидермис; 3 — коленчатые волоски по краю листа; 4 — эфирномасличная железка; 5 — двухклеточный волосок; 6 — щетинистый волосок чабреца по краю листа (ориг).

Химический состав. Эфирное масло (0,5—1%), содержащее в зависимости от разновидности 1% фенолов и более — кристаллического тимола и жидкого карвакрола; преобладающим компонентом масла является цимол.

Применение. Применяют как отхаркивающее в сборах, отварах и в виде экстракта. Экстракт из травы входит в состав пертуссина взамен экстракта тимиана. Имеет сильное бактерицидное действие.

Лист тимиана и масло тимианное — Folium et Oleum Thymi

Производящее растение. Тимиан обыкновенный — Thymus vulgaris L.; семейство губоцветные — Labiatae.

Это растение чрезвычайно похоже на чабрец, отличаясь прямостоящим (не стелющимся) стеблем и менее скученным соцветием.

Географическое распространение. Дико произрастает по побережью Средиземного моря.

Небольшие промышленные плантации заложены в Крыму, в Краснодарском крае и Молдавии.

Заготовка. Трава собирается без корней и обмолачивается, как чабрец.

Внешний вид сырья. Тимиан отличается от чабреца в сырье более мелкими листьями, сворачивающимися в трубочки.

Микроскопия. Строение листа тимиана и чабреца почти одинаково. Отличие состоит в том, что тимиан не имеет щетинистых волосков и что по краю у основания листа находятся многочисленные коленчато-согнутые, двуклеточные волоски. Эфирномасличные железки обычно с двух сторон листа.

Химический состав. Содержит 1—2% эфирного масла, получаемого перегонкой свежей или сухой травы. Найдены сапонины.

Тимианное масло желтое или коричневатое, но при хранении темнеет и приобретает красновато-бурую окраску. Содержит около 40% фенолов, преобладает кристаллический тимол, жидкого карвакрола немного; углеводородная фракция состоит главным образом из цимола.

Применение. Трава и масло, благодаря наличию фенолов, обладают антибактериальными свойствами. Официнален жидкий экстракт — Extractum Thymi fluidum, входящий в состав средства от коклюша пертуссина — Pertussinum, эфирное масло — Oleum Thymi, применяют наружно.

Трава душицы — Herba Origani vulgaris

Производящее растение. Душица обыкновенная — Origanum vulgare L.; семейство губоцветные — Labiatae.

Многолетнее травянистое растение с ветвистым подземным корневищем, дающим ежегодно по нескольку четырехгранных стеблей высотой 30—60 *см*. Листья супротивные. Цветки пурпуровые, на очень коротких цветоножках, сидящие в пазухах прицветников двух-, трехцветковыми полумутовками, собранными небольшими щитками; щитки образуют сложное соцветие — раскидистую щитковидную метелку на верхушке стебля. Цветет в июле — сентябре.

Географическое распространение. Произрастает на сухих открытых местах, на степных лугах, на холмах, между кустарниками, на сухих лесных полянах повсюду в СССР, кроме севера.

Заготовка. Собирают цветущие надземные стебли; после сушки цветки и листья отделяют от стеблей обдиркой или протирают через крупные решета.

Внешний вид сырья. Смесь листьев и цветков. Листья коротко-черешковые, продолговато-яйцевидные, заостренные, цельнокрайные, темно-зеленые; под лупой заметны эфирномасличные железки типа губоцветных; они также заметны на чашечке. Прицветники овальные, темно-фиолетовые. Цветки мелкие, красноватые; чашечка правильная, колокольчатая, пятизубчатая, с кольцом белых волосков в зеве; венчик двугубый. Запах ароматный; вкус горьковато-пряный. В сырье не должно быть блеклых цветков и крупных стеблей.

Химический состав. Эфирное масло (0,3—1%), содержащее 2—6% тимола; дубильные вещества.

Применение. Входит в состав сборов — грудного и потогонного. Применяют внутрь как желудочное и от кашля. Эфирное масло употребляют только наружно в качестве болеутоляющего средства при зубной боли.

Масло ажгоновое — Oleum Ajowani

Производящее растение. Айован душистый, ажгон или индийский тмин — Carum ajowani Benth. et Hook.; syn. Trachyspermum ammi (L.) Sprague; семейство зонтичные — Umbelliferae.

Однолетнее травянистое сизо-зеленое растение с влагалищными двояко- и троякоперистыми листьями, рассеченными на мелкие линейные дольки. Мелкие белые цветки построены по типу зонтичных и собраны в сложные зонтики. Обвертка сложного зонтика и оберточки простых зонтичков состоят из линейных листочков. Плоды — мелкие двухраздельные зерновки яйцевидной формы, распадающиеся на 2 полуплодика. Каждый полуплодик снабжен 5 ребрышками и 6 канальцами с эфирным маслом.

Географическое распространение. Родиной является Индия, где это растение считается пряностью и ценным народным лекарственным средством, упоминается уже в Яджурведе. С древнейших времен и до настоящего времени культивируется в странах Восточной Азии и Восточной Африки. В СССР заложены первые опытные культуры в 1927 г.; ныне растение успешно возделывается на промышленных плантациях в Казахстане и Киргизии. Ажгон является главным источником добывания тимола и наиболее рентабелен.

Химический состав. Плоды ажгона дают при перегонке 3—11% эфирного масла; в перегонной воде остается около 0,02% масла. Эфирное масло содержит 40—60% тимола, остальная часть масла, используемая под названием «тимен», состоит из углеводорода цимола и смеси терпенов. Эндосперм содержит жирное масло (20%) и белковые вещества (15—17%).

Тимол добывают путем взбалтывания эфирного масла с 5%-ным раствором едкого натра. Тимол, образуя фенолят, переходит в водный слой; фракция тимен остается в масляном слое. После отстаивания водный слой отделяют от масляного и обрабатывают кислотой. При этом образуется хлорид натрия, а тимол выделяется; затем его перекристаллизовывают. Перегонную воду подвергают когобации (т. е. вторичной перегонке) и из нее также выделяют тимол.

Тимол — Thymolum — представляет собой крупные бесцветные, прозрачные кристаллы с характерным запахом и пряно-жгучим вкусом; легко растворяется в спирте, эфире, других органических растворителях и в жирных маслах; трудно растворим в воде.

Применение. Плоды не применяются у нас.

Эфирное масло — Oleum Ajowani, так же как тимол, действует антисептически.

Тимол используют при изготовлении зубных паст и полосканий. Как наружное средство применяют при заболеваниях лучистым грибком, а внутрь — как противоглистное против анкилостом и власоглава; на других глистов действует слабо.

Тимен используют для отдушки мыла.

Плод аниса обыкновенного и анисовое масло — Fructus Anisi vulgaris et Oleum Anisi vulgaris

Производящее растение. Анис обыкновенный — Anisum [1] vulgare Gaertn. (syn. Pimpinella anisum L.); семейство зонтичные — Umbelliferae.

Однолетнее травянистое растение высотой 30—60 *см*, с ветвистым стеблем. Листья очередные, прикрепленные к стеблю влагалищами; нижние на тонких длинных черешках, цельные, округлопочковидные или сердцевидные, крупнозубчатые; средние — тройчатые, с клиновидными или ромбическими надрезанно-пильчатыми листочками, также длинночерешковые; верхние — на длинном влагалище, без черешка, трех-, пятираздельные, с линейными или узколинейно-ланцетными, часто лопастными дольками; самые верхние — сидячие, трехраздельные или цельные. Соцветия — сложные зонтики; общие обвертки обычно отсутствуют, частные оберточки из одного или нескольких нитевидных листочков. Цветки мелкие, белые, невзрачные; построены по типу зонтичных, с нижней двухгнездной завязью, 2 столбиками и 2 рыльцами. Плод — двухраздельная зерновка. Цветет в июне — июле; плодоносит в августе (рис. 54).

Географическое распространение. Родиной аниса считается Малая Азия, где эта культура ведется издавна и упоминается уже у древних египтян и у Гиппократа. В России культура введена, по-видимому, в тридцатых годах XIX в., когда семена были завезены из Европы в Воронежскую губернию. Добывание анисового масла перегонкой начато в 1845 г. на первом (в то время) эфирномасличном заводе близ Воронежа. В СССР культура ведется на Украине и на Северном Кавказе.

Заготовка. Плоды аниса собирают во второй половине лета в фазе созревания 50—60% плодов, когда плоды первых зонтиков уже побурели, а вполне развитые плоды остальных зонтиков еще зеленые. Уборка урожая проводится машинами путем срезывания целых растений. Растения связывают в снопы, ставят корнями к земле в кучки, оставляя для дозревания и просушки, при сухой и ясной погоде — на полях, при пасмурной же — в защищенных от сырости местах. Как при жатве, так и при просушке и перевозке принимают меры к возможно меньшей потере от осыпания плодов. По дозревании и просушке плодов снопы обмолачивают, очищают от сора на веялках и ситах.

Внешний вид сырья. Плоды аниса построены по типу зонтичных. Плоды разных родов и видов зонтичных имеют сходное строение и различаются только в деталях. Они представляют собой сухой дробный плод — двухраздельную зерновку, или двузерновку, — раска-

---

[1] Древнегреческое название растения anison вошло в основе во все азиатские и европейские языки.



Рис. 54. Anisum vulgare L.

лывающийся при созревании продольно на 2 полуплодика; в каждом имеется по 1 семени, плотно сросшемуся с околоплодником (в фармацевтической практике плоды зонтичных часто называют двусемянками, а в торговой и сельскохозяйственной — семенами; оба термина неверны). При созревании плод делится таким образом, что центральный пучок (продолжение плодоножки) расщепляется вилообразно от основания плода к верхушке на две ветви, образуя «карпофор» (т. е. «носитель плода»); на двух концах разветвления висит по одному полуплодику; двузерновки у некоторых видов легко распадаются, у других же и после созревания держатся вместе.



Рис. 55. Плоды зонтичных.

1 — фенхаль; *2* — тмин; *3* — анис; *4* — кишнец; *5* — болиголов (ориг.).

На верхушке плоды увенчаны остатками пятизубчатой чашечки и двумя вздутыми надпестичными дисками, из которых выходят два отклоненных в противоположные стороны столбика с головчатыми рыльцами. Внутренние, прилегающие друг к другу стороны полуплодиков плоские, а наружные — выпуклые. Наружная сторона снабжена 5 выдающимися продольными валиками, «первичными ребрышками», два из них являются краевыми; у некоторых видов между первичными располагаются еще вторичные ребрышки. Число и строение ребер важны для распознавания отдельных зонтичных; они могут быть гладкими или снабженными щетинками, крыльями, зазубринами и т. д. Обращают также внимание на очертание и величину плодов, но лучше всего отдельные виды отличают по присущему душистым видам специфическому запаху и вкусу (рис. 55).

Плоды аниса яйцевидные или обратно-грушевидные, к основанию широкие и суженные к верхушке, снабженные длинной плодонож-

кой, трудно распадающиеся на полуплодики и потому в сырье преимущественно встречаются цельными. Ребрышки мало выдаются; плод покрыт мелкими, видимыми под микроскопом волосками, придающими ему тусклый и шероховатый вид. Длина плода около 3—5 *мм*, при ширине 2—3 *мм* у основания. Цвет зеленовато-серый или желтовато-серый; запах ароматный; вкус сладковато-пряный.

Дефектом сырья считают потемневшие плоды аниса (темно-бурые). При товароведческом анализе по Фармакопее IX анис сортируют и выбирают примеси. Поврежденных и недоразвитых плодов аниса допускается не более 5%. Просеиванием через сито с круглыми отверстиями в 1 *мм* получают «весь проход», причисляемый к минеральной примеси, а крупные камешки и комочки земли, которые при надавливании легко рассыпаются, выбирают вручную. К органической примеси относят сор, остатки стеблей и листьев, недушистые плоды и семена сорных растений. Эфирномасличной примесью (не более 1%) считают также душистые плоды и семена посторонних растений, чаще всего попадаются плоды зонтичных и особенно кишнеца, разводимого в тех же районах. Органическую примесь тщательно просматривают на возможное присутствие ядовитых плодов и семян.

Микроскопия. Для приготовления препарата плоды зонтичных предварительно в течение суток размачивают в глицерине с водой и затем переносят в глицерин со спиртом на сутки или дольше. Режут в бузинной сердцевине или пробке. Цельные неразорванные срезы (они могут быть не тонки) рассматривают в препаровальную лупу или при слабом увеличении микроскопа для изучения общей картины.

На более тонких срезах (которые нет надобности делать цельными) производят микрохимические реакции: с раствором Люголя или с суданом. Лучшие срезы заключают в раствор хлоралгидрата (большое увеличение).

Плоды зонтичных как в морфологическом, так и в анатомическом отношении построены по одному типу. На поперечных разрезах, рассматриваемых под лупой, видно, что каждый полуплодик имеет очертание на внутренней стороне плоское, на внешней — выпуклое с 5 выдающимися выступами, соответствующими 5 первичным ребрышкам. Форма выступов в своем разнообразии соответствует внешнему виду плода. Проводящие пучки первичных ребрышек заметны в выступах в виде более темных точек. В ложбинках расположены канальцы с эфирным маслом; в поперечном срезе они овальные, тангентально вытянутые; канальцы или заполнены еще светло-желтым маслом, или пустые; на плоской стороне обычно 2 канальца; все канальцы заложены в плодовой оболочке.

Оболочка плода, сросшаяся с однослойной оболочкой семени, окружает в виде темной каймы белое семенное ядро, состоящее из крупного эндосперма и небольшого зародыша; смотря по месту разреза, виден круглый корешок или 2 семядоли, в очертании полулун-

ные, или зародышевая щель, часто зародыш незаметен (рис. 56). Микрохимические реакции доказывают, что семенное ядро богато жирным маслом и алейроном, а крахмала не содержит. В каждой клетке содержится несколько мельчайших друз с черной серединкой (от скопления воздуха в них); стенки клеток эндосперма несколько утолщены (препарат в растворе хлоралгидрата). На продольных срезах и в порошке видно, что канальцы выстланы угловатыми бурыми клетками и пересекаются слоем тонких поперечных клеток; это внутренний эпидермис плодовой оболочки.

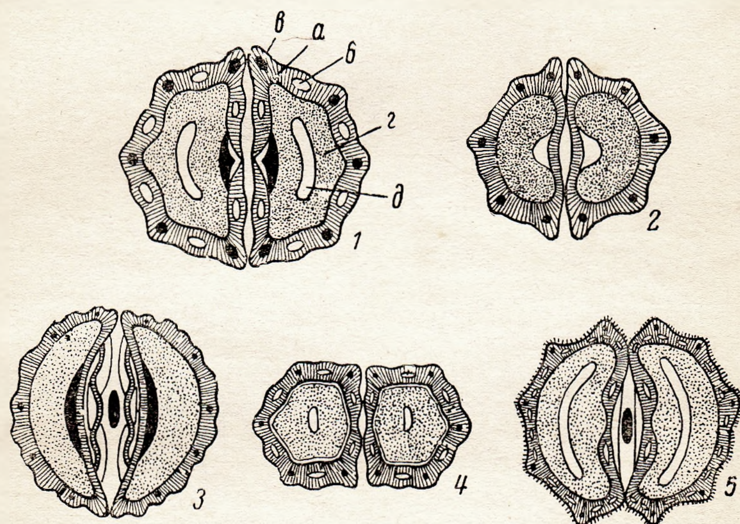


Рис. 56. Плоды зонтичных в поперечном разрезе.

1 — фенхель; *2* — болиголов; *3* — кишнец; *4* — тмин; *5* — анис; *а* — оболочка плода; *б* — канальцы с эфирным маслом; *в* — ребра с проводящими пучками; *г* — эндосперм; *д* — зародыш.

У плодов аниса 2 крупных эфирномасличных канальца на плоской поверхности и много (около 15) мелких, расположенных в ряд по всей выпуклой окружности.

Анис отличается от других лекарственных зонтичных еще наличием волосков на эпидермисе, мелких, толстостенных, бородавчатых, одноклеточных (рис. 57).

У фенхеля, тмина, укропа, петрушки насчитывается по 6 канальцев в полуплодике; у кишнеца лишь на плоской поверхности 2 канальца, но зато очень крупные, а канальцы выпуклой поверхности, имеющиеся у незрелых плодов, при созревании исчезают. У болиголова — Conium maculatum L., ядовитого сорняка южных районов — плоды которого могут попасть в разные культуры, — канальцев между ребрами нет; имеются только чрезвычайно мелкие, едва заметные в проводящих пучках; эндосперм его подковoвидной формы.

Химический состав. Плоды аниса содержат 1,5—3% и более эфирного масла. Семенное ядро богато белковыми веществами и

жирным маслом (10—28%). Эфирное масло получают перегонкой плодов, раздавленных вальцами. Это сырое анисовое масло после отделения от воды подвергают ректификации вторичной перегонкой с водяным паром, причем 5% первого погона отбрасывают. Очищенное эфирное масло при температуре ниже + 15° застывает в белую листовато-кристаллическую массу, начинающую расплавляться при температуре + 20°; при использовании масла оно должно быть расплавлено и размешано. Масло содержит около 80% анетола (жидкий метилхавикол, следы анисового кетона, анисового альде-

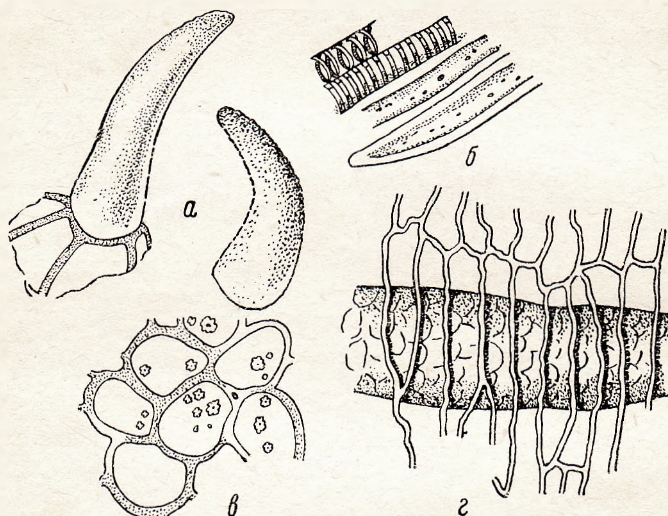


Рис. 57. Плод аниса. Порошок.

а — волоски; *б* — спиральные сосуды и волокна; *в* — паренхима с друзами; *г* — эфирномасличный каналец с поперечными клетками (ориг.).

гида и анисовой кислоты, а также терпены). При продолжительном хранении на свету масло портится. При этом анетол окисляется в жидкий анисовый альдегид и теряет способность к кристаллизации, приобретая затем кислую реакцию, вследствие образования анисовой кислоты; следовательно, более высокая температура застывания масла свидетельствует о его более высоком качестве.

Применение. Плоды аниса и эфирное масло применяют как отхаркивающее, возбуждающее деятельность кишечника, и ветрогонное средство, а также как улучшающее вкус других лекарств. Плоды аниса входят в состав слабительного сбора (Species laxantes), грудного сбора и противоастматической микстуры Траскова. Эфирное масло входит в состав разных капель от кашля: Liquor Ammonii anisatus, Tinctura Opii benzoica, Elixir cum extracto Glycyrrhizae.

Жирное масло аниса используют в мыловарении и как заменитель масла какао, а остаток после перегонки эфирного масла после его окончательного удаления идет на корм скоту.

Плоды и эфирное масло используют в пищевой промышленности как пряность. В парфюмерии анетол перерабатывают на душистые вещества.

Для добывания анисового эфирного масла используют также плоды зонтичного анизета — Pimpinella anisetum Boiss. Это двулетний анис, культивируемый из плодов, доставленных из Турции. Плоды дают исключительно высокий выход эфирного масла (свыше 8%), содержащего 77—87% анетола. К тому же растение устойчиво против болезней и дает высокий урожай плодов.

Эфирное масло совершенно такого же состава, как анисовое, получают из плодов звездчатого аниса или бадьяна — Fructus Anisi stellati (Illicium verum Hook.); семейство магнолиевые — Mangoliaceae. Это высокое вечнозеленое дерево, растущее дико и культивируемое в Китае, Японии и Вьетнаме. Иногда плоды под названием «бадьян» импортируются в СССР для пищевой промышленности.

Плод фенхеля, волошского или аптечного укропа и фенхелевое масло — Fructus et Oleum Foeniculi

Производящее растение. Фенхель обыкновенный, укроп аптечный или волошский — Foeniculum vulgare Mill.; семейство зонтичные — Umbelliferae.

Многолетнее травянистое растение, которое в СССР культивируют как двулетнее, озимое. Стебель с сизоватым налетом, ветвистый, высотой около 1 *м*. Все листья очередные, влагалищные; нижние — черешковые, многократноперисторассеченные на узколинейные дольки; верхние — почти сидячие. Соцветия — сложные зонтики на концах стебля и ветвей; обвертки и оберточки отсутствуют. Цветки желтые, построенные по типу зонтичных (рис. 58). Плоды — двухраздельные зерновки. Цветет в июле — августе; плодоносит в сентябре.

Географическое распространение. Произрастает в диком состоянии по берегам Средиземного моря и на Кавказе. В СССР фенхель культивируют на небольших площадях в юго-западной части Украины и в Краснодарском крае, в районе Северного Кавказа. Севернее он вызревает плохо.

Заготовка. Как у аниса.

Внешний вид сырья. Плоды построены по типу зонтичных (см. анис), 4—10 *мм* длины, продолговатой формы; они легко распадаются на полуплодики. Цвет зеленовато-серый с более светлыми, прямыми, выдающимися ребрышками. Каждая отдельная семянка снабжена 5 ребрышками: 3 — на выпуклой стороне и 2 — по краям. По запаху и вкусу напоминают анис. Качество сырья зависит от тех же факторов, что и у аниса.

Как примесь или замена сырья встречается укроп огородный (Anethum graveolens L.). Но такая замена недопустима и происходит по незнанию свойств сырья. Цветущие растения очень похожи по виду, но запах их различен. Эти виды легко отличимы по плодам. Двухраздельные зерновки укропа огородного легко распадаются на полуплодики — овальные, плоские; краевые ребра вытянуты в узкие крылья; вкус не сладкий; анетола в эфирном масле не содержится.



Рис. 58. Foeniculum vulgare Mill.
1 — цветок; *2* — завязь в разрезе.

Микроскопия. Препараты делают, как для аниса. На поперечном срезе видно 6 канальцев с эфирным маслом (рис. 59). Порошок плодов фенхеля отличается от порошка плодов аниса отсутствием волосков и более широкими эфирномасличными канальцами, которые разбиты на неровные куски. Очень характерны продолговатые клетки с сетчатым утолщением.

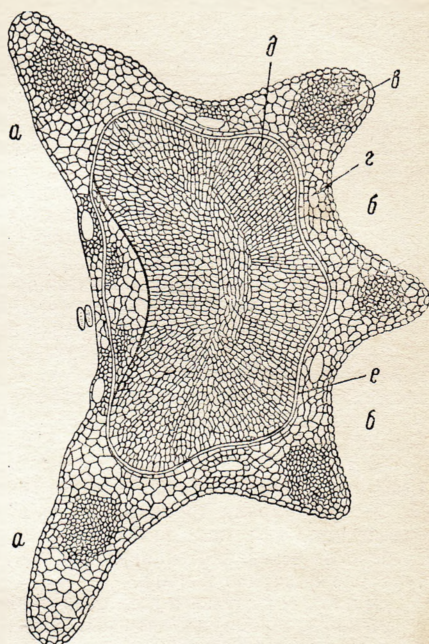


Рис. 59. Плод фенхеля (поперечный разрез).

а — внутренняя сторона плода; *б* — ложбинки; *в* — ребра с приводящими пучками; *г* — канальцы с эфирным маслом; *д* — эндосперм; *е* — семенная оболочка.

Химический состав. Плоды содержат 3—6% эфирного масла; эндосперм содержит жирное масло (до 20%), застывающее при + 1° или + 2°, белковые вещества, поэтому остаток после отгонки эфирного масла используют как при анисе.

Эфирное фенхелевое масло получают перегонкой раздробленных плодов. Это почти бесцветная жидкость, застывающая при температуре от + 3 до + 10°. Как и при анисовом масле, более высокая температура застывания указывает на более высокое качество масла. Содержит 50—60% анетола, 20% фенхона (метилхавикол и терпены).

Применение. Применяют подобно анису, как средство от кашля, ветрогонное и способствующее пищеварению. Плоды входят в состав сложного порошка солодкового корня — Pulvis Glycyrrhizae compositus — и ветрогонного и слабительного сборов. Из эфирного масла приготовляют укропную воду — Aqua Foeniculi.

Идет как пряность в консервной промышленности.

Сырьевые источники эвгенола — Eugenolum

Эвгенол является составной частью эфирных масел, и в настоящее время в СССР его получают из разных растений. Эвгенол — прозрачная, желтоватая или буроватая маслянистая, ароматная жидкость; удельный вес 1,061—1,070.

Применяется эвгенол как сильное антисептическое средство. На коже и слизистой вызывает местное раздражающее, прижигаю-

щее и анестезирующее действие. Применяется в зубной практике, наружно в мазях и линиментах; как отпугивающее насекомых средство. В парфюмерии и пищевой промышленности — благодаря приятному аромату.

Гвоздичное дерево — Eugenia caryophyllata Thunb.; семейство миртовые — Myrtaceae.

Вечнозеленое тропическое дерево. Бутоны с пурпурно-красной цилиндрической чашечкой с четырехзубчатым отгибом и розово-белым, сложенным из 4 лепестков, полушаровидным венчиком, опадающим при распускании цветка. Родина дерева — острова Юго-Восточной Азии, но разводится оно и в других тропических районах.

Сырьем, используемым с древнейших времен, являются высушенные цветочные бутоны, называемые гвоздикой — Flores Caryophylli. Они в сушеном виде темно-бурого цвета, с ароматным запахом и жгуче-пряным вкусом; по форме напоминают гвоздь, откуда и название сырья; в чашечке многочисленные круглые погруженные вместилища с эфирным маслом. Из гвоздики получают до 20% эфирного гвоздичного масла, содержащего до 85% эвгенола. В СССР по климатическим условиям культивировать гвоздичное дерево невозможно, и потому гвоздика остается импортным сырьем, используемым в пищевой промышленности как пряность. В медицине гвоздику, как все пряности, применяли при желудочных заболеваниях.

Источником эвгенола в СССР являются эвгенольный базилик и эвгенольная камелия.

Эвгенольный базилик является гибридом — Ocimum gratissimum L. и Ocimum menthifolium Hochst.; семейство губоцветные — Labiatae.

Полукустарник тропического происхождения, возделываемый в СССР как однолетник, так как зимой он вымерзает даже в условиях субтропиков. Стебель от основания сильноветвистый, четырехгранный, достигающий в культуре 1 *м* высоты и больше.

Листья многочисленные, супротивные, крупные продолговато-яйцевидные, с зубчатым краем, длинночерешковые. Цветки сидят полумутовками в пазухах листьев и образуют длинные колосовидные соцветия, расположенные на верхушках стебля и боковых ветвей первого порядка. Венчик двугубый, грязно-желтый. Листья и цветки усажены 8-клеточными железками с эфирным маслом.

Географическое распространение. Родина растения — Южная Африка, о. Мадагаскар и другие ближайшие острова. Из полученных в СССР африканских семян были выведены растения, улучшенные в дальнейшем путем селекции и гибридизации в Никитском ботаническом саду в Крыму (П. А. Нестеренко). Культивируется в настоящее время в южных эфирномасличных совхозах (Краснодарский край, Молдавия, Грузия, Армения, Таджикистан).

Заготовка. Зеленую массу скашивают уборочными машинами в период полного цветения или начала образования семян на главном стебле; обычно возможен второй укос к концу вегетации. Растения срезают на уровне 10—15 *см* над землей, чтобы не попали толстые голые ветви. Урожай в свежем виде подвергают перегонке с водяным паром, так как при хранении сырья даже в течение одних суток сильно снижается выход эфирного масла и содержание эвгенола в нем.

Химический состав. Эфирное масло находится в эпидермальных железках, расположенных преимущественно на соцветиях и листьях. Выход масла из зеленой массы составляет 0,3—0,8%. Удельный вес масла высокий, и растворимость в воде его большая. Поэтому заводы отгоняют масло под давлением с перегретым паром; в дистилляте часть масла отстаивается, а из воды извлекается растворителями или сорбцией активированным углем. В масле содержится эвгенола до 50—80%, до 8% других фенолов, а также терпены и сесквитерпены.

Эвгенольная камелия — Camellia sasanqua Thunb.; семейство чайные — Theaceae.

Вечнозеленый субтропический морозостойкий кустарник с очередными, толстыми, кожистыми, ланцетно-овальными, с пильчатым краем, короткочерешковыми, темно-зелеными листьями. Цветки крупные, одиночные, с 5 лепестками или махровые, розовые или красные. Плод — деревянистая коробочка. Родина видов камелий — Китай и Япония, откуда они были завезены на Черноморское побережье как декоративные в прошлом столетии. Позднее камелия попала в качестве случайной примеси чайной рассады. Лишь в недавнее время обратили внимание на ее хозяйственную ценность как эфирномасличного растения. Эфирное масло находится в виде гликозида, и свежие листья не имеют запаха. Сырье собирают на многолетних плантациях близ Батуми осенью, обрезая побеги прироста текущего года. Зеленую массу оставляют на 3 дня для ферментации, после чего подвергают перегонке с водяным паром. Выход масла из зеленой массы колеблется в пределах 0,4—1%; оно содержит до 96% эвгенола.

СМОЛЫ — RESINAE

Общие сведения. Смолы образуются в растениях как побочный продукт при обмене веществ и, подобно эфирным маслам и часто совместно с ними, содержатся в особых вместилищах, смоляных ходах или млечных трубках. Смолы служат растению для заливания повреждений, из которых они выступают, предохраняя растение наподобие пластыря от высыхания и проникновения микроорганизмов.

Из естественных повреждений или искусственных надрезов и проколов смолы вытекают в виде густой жидкости. Некоторые смолы быстро высыхают на дереве, вследствие испарения летучих веществ или процессов полимеризации и окисления. Другие смолы долго остаются жидкими или полужидкими; их называют бальзамами. Наконец, имеются смолы, вытекающие в смеси с камедями, которые образуются ослизнением стенок смоляных вместилищ, и называются камеде-смолами или масло-камеде-смолами, если в них содержится еще эфирное масло. Некоторые смолы связаны с сахарами в виде гликозидов или содержатся в млечных трубках вместе с каучуком.

Количество вытекающих при надрезе смол бывает различно и зависит от количества и строения вместилищ. При наличии круглых или овальных вместилищ выступает только несколько капель, например при добывании пихтового и канадского бальзамов, который собирают по каплям многократным прокалыванием желваков на коре пихты. Интересно добывание камеде-смолы у некоторых гигантских среднеазиатских зонтичных, где в коре корней расположены многочисленные секреторные канальцы; например, камеде-смолу асса фетида получают, удалив листья, повторным срезыванием ломтиков с верхушки растущих корней и ежедневным соскабливанием выступившей на срезе смолы. Более обильно выделение у деревьев при наличии длинных смоляных ходов, а при анастомозирующей сети смоляных каналов или млечных трубок от одного надреза получают большие количества смолы. Например, при добывании копайского бальзама из одного надреза вытекает литр и больше смолы. У некоторых древесных пород, например хвойных, при надрезах выступает сначала немного смолы, но в результате ранения камбиальный слой начинает быстро откладывать новые

смоляные ходы, вследствие чего запоздалое, так называемое вторичное, смолоистечение бывает гораздо обильнее первичного. У ряда древесных пород нормально смоляные ходы отсутствуют и образуются только после сильного повреждения как патологический продукт. В таких случаях прибегают к обколачиванию и обжиганию коры; так, например, получают в тропической Азии бензойную смолу, а в Центральной Америке — перуанский бальзам. У некоторых деревьев смола содержится в виде плотных масс в ядре древесины и может быть получена только путем извлечения, например американская гваяковая смола. Интересны ископаемые смолы — так называемые копалы, выкапываемые из земли в виде твердых желтых кусков; производящие эти смолы деревья вымерли еще в третичную и в начале четвертичной эпохи, но смолы их не разрушились. Сюда же относится янтарь, смола давно вымерших хвойных, выбрасываемая морем.

Физические свойства. Смолы почти или совсем не растворимы в воде и не перегоняются с водяным паром; только в смешанных камеде-смолах растворяется в воде камедистый компонент, а в смолах с эфирным маслом отгоняется лишь эфирномаслянистая часть. Легко растворимы смолы в спирте и в некоторых органических растворителях: в эфире, дихлорэтане, ацетоне (в отличие от каучука), сероуглероде, хлороформе, эфирных маслах и др. Смолы не прогоркают, не загнивают, не портятся, однако при продолжительном соприкосновении с воздухом и на свету некоторые смолы в порошке, особенно кислые, претерпевают самоокисление, изменяются и становятся менее растворимыми. Наиболее стойкими смолами, а потому наиболее ценными являются копалы. По консистенции различают смолы жидкие, мягкие или твердые. Твердые смолы при нагревании сначала становятся липкими, затем размягчаются и, наконец, расплавляются. При сжигании смолы горят коптящим пламенем, издавая характерный для каждой смолы запах.

Химический состав. Природные смолы, подобно другим продуктам, получаемым из растения (эфирные масла, камеди и пр.), представляют смеси разнородных веществ, не только составляющих смолу, но и различных сопутствующих примесей (камеди, эфирные масла, пигменты, влага, каучук, минеральные вещества и др.), а также механических загрязнений (песок, кора, кусочки веток и пр.).

Но и освобожденные от других веществ «чистые смолы» (по Чирху) разных растений весьма разнородны и представляют собой тоже сложные смеси. Это — тела обычно аморфные, поэтому химический состав их трудно поддается изучению, и пока нельзя дать определенной формулировки понятия смолы в химическом отношении. Все же можно указать, что в смолах преобладают соединения гидроциклические и ароматические, часто родственные составным началам эфирных масел, частично являясь их продуктами окисления, полимеризации и других превращений.

По теории Чирха, подтвержденной в дальнейшем Ружичкой, изопрены являются основным строительным материалом в биосинтезе смол. Чирх классифицирует смолы по форме кислородных остатков на 4 группы:

1. Смоляные спирты — среди которых бесцветные спирты называются резинолами, а окрашенные, имеющие свойства дубильных веществ, чернеющих от раствора хлорного железа, — резинотанолами.

2. Смоляные или резиноловые кислоты, омыляющиеся едкими щелочами и содой и иногда образующие кристаллические продукты.

3. Сложные эфиры — резины, получающиеся от соединения смоляных спиртов и кислот между собой и с ароматическими кислотами и спиртами (бензойной, коричной, салициловой, ферулевой и др.).

4. Индифферентные вещества — резены, не растворимые в щелочах, вообще очень стойкие по отношению к реактивам (пока их химическая природа неизвестна). Вероятно, это окси-, сескви- и политерпены. Резены часто составляют главную массу смолы и с технической точки зрения являются ее наиболее ценной составной частью вследствие стойкости к химическим и физическим воздействиям.

Природные смолы обычно состоят из смесей этих веществ, причем преобладание тех или иных обусловливает свойства смолы.

Анализ смол. Исследование смол ввиду неизученности состава сводится к некоторым качественным реакциям и к определению растворимости. Для многих смол определяют константы — числа омыления и кислотное (как и при исследовании жиров). Однако эти константы колеблются для одной и той же смолы в довольно широких пределах; поэтому их определение дает лишь ориентировочные данные. Достаточно надежно идентичность смолы определяется по запаху при сжигании.

Применение. Медицинское применение смол ныне очень ограниченно. Наибольшее значение в СССР имеют смолы хвойных.

В технике смолы имеют гораздо большее применение, главным образом в производствах лаков, пластмасс, мыла, при проклейке бумаги и пр.

Смола и другие продукты сосны

Производящее растение. Сосна обыкновенная или лесная — Pinus silvestris L.; семейство сосновые — Pinaceae, класс хвойные — Coniferae, тип голосеменные — Gymnospermae.

Высокое стройное дерево с мутовчаторасположенными ветвями и красновато-бурой (к вершине буро-желтой) корой. Мощная корневая система состоит из стержневого толстого короткого корня и ветвистых горизонтальных корней; корневые мочки покрыты микоризой. Хвоя длинная, сизо-зеленая, полуцилиндрическая, жесткая; иглы расположены попарно. Нижние ветви (сучья) при густом стоянии деревьев быстро отмирают, и ствол постепенно очищается от сучьев. Пыльниковые шишки серно-желтые, образуются весной на

молодых побегах и быстро отмирают. Семенные шишки сидят на концах верхних ветвей кроны, созревают 2—3 года, становясь деревянистыми.

Географическое распространение. Сосновые леса занимают огромные площади в СССР, составляя 19,5% от общей площади зоны хвойных лесов Европейской части и Сибири. Светолюбивое дерево, часто образующее чистые насаждения. Широкое распространение сосны зависит от ее способности расти на очень различных почвах. Сосновые леса обычно приурочены к песчаным и супесчаным почвам, но поселяется она также и на торфяных болотах, где, однако, рост ее задерживается и она представлена лишь чахлыми деревцами. На юге своего ареала, в степной зоне Европейской части СССР, в Западной Сибири, сосна встречается изолированными островками, подчас довольно удаленными друг от друга, на известковых и меловых горах, а также по песчаным долинам степных рек; на Дальнем Востоке и на севере Сибири, за границей сплошного ареала, также имеются островные местонахождения сосны. Встречается на Кавказе. Отсутствует в Средней Азии.

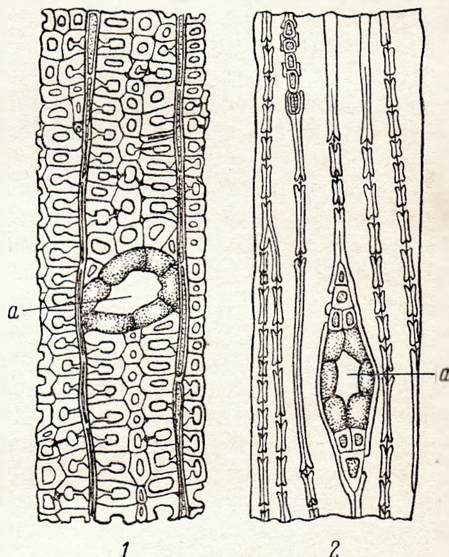


Рис. 60. Древесина сосны.

1 — поперечный разрез: *а* — смоляной ход; 2 — продольный тангентальный разрез: *а* — смоляной ход в сердцевинном луче (по Яценко — Хмелевскому).

Подсочка сосны. Из естественных трещин коры и искусственных надрезов вытекает желтая смола, заливающая нанесенные повреждения, в чем и состоит ее биологическое значение. Смола находится особенно обильно в древесине, но также и во вторичной коре. Вся древесина сосны пронизана многочисленными крупными смоляными ходами, тянущимися в вертикальном направлении и сообщающимися между собой горизонтальными ходами, залегающими в сердцевинных лучах (рис. 60). Несмотря на такую густую систему ходов, при надрезах сначала вытекает небольшое количество смолы. Но если поврежденное место подновлять, то через некоторое время, весной, через 2—3 недели, приток смолы возобновляется и увеличивается в течение нескольких недель. Обильное вторичное смолоистечение происходит благодаря образованию в камбии многочисленных новых смоляных ходов в нарастающем годичном слое древесины; это —

ответная реакция дерева на раздражение в результате повреждения. Вытекающая из раны смола называется живицей, а операция ее добывания путем надрезов сосны — подсочкой.

Вытекающая желтая живица представляет собой раствор смолы в эфирном масле. Она бывает вначале совсем жидкой, но в течение нескольких дней, вследствие улетучивания эфирного масла, загустевает в зернистую массу; оставаясь долго на дереве, живица, усыхая, затвердевает и превращается в белую или желтоватую кристаллическую массу, называемую «баррасом» или «серой». Из живицы получают эфирное масло, называемое живичным скипидаром, и смолу, называемую канифолью.

Промысел подсочки сосны развился во Франции, затем был поставлен в Америке, откуда царская Россия и получала продукты сосны. Несмотря на работы Д. И. Менделеева и его сотрудника В. Е. Тищенко, доказавших возможность получения русской живицы и живичного скипидара лучшего качества, все же подсочка сосны ограничивалась в основном кустарным промыслом. Промышленное производство живицы, живичного скипидара и канифоли начало развиваться в России с 1914 г. В широком промышленном масштабе подсочка стала возможной лишь при Советской власти в условиях планового лесного хозяйства, позволившего развить лесохимическую промышленность и освободить страну полностью от импорта продуктов сосны. В настоящее время подсочку производят во всей зоне хвойных лесов, за исключением Крайнего Севера. Согласно специальному постановлению правительства в лесах, пригодных для сбора живицы, рубка сосновых насаждений без предварительной подсочки не допускается. Подсочке подвергают насаждения, по лесхозяйственному плану назначенные к рубке в течение ближайших 15 лет. В вырубленных лесах спустя 10—15 лет используют пни, обогатившиеся за это время смолой.

Промышленная добыча живицы осуществляется специальными предприятиями — химлесхозами; кроме того, сбором живицы занимаются лесохимические артели промкооперации.

Для добывания живицы на стволе сосны закладывают так называемую карру [1], отмеряя на стволе сосны участок 30—50 *см* высотой и 20—50 *см* шириной и удаляя бурую корку; операция называется «подрумяниванием», потому, что при этом обнаруживается кирпично-красный слой внутренней коры (рис. 61). По средине карры на глубину нескольких годичных слоев, но не глубже 1 *см*, наносят вертикальный желобок. В нижнем конце желобка укрепляют приемник воронковидной формы для сбора живицы. Для выделения живицы на карре постепенно наносят боковые надрезки с двух сторон желобка («в елочку»). Нарезка вскоре затягивается смолой, поэтому через 3—6 дней ее подновляют новой «вздымкой» рядом с первой надрезкой. Количество карр закладывается в зависимости от диа-

---

[1] Карра — от французского слова carré — квадратный вырез.

метра дерева (от 1 до 3) с разных сторон ствола в том же ярусе (т. е. на одинаковой высоте); кроме того, по мере приближения срока рубки дополнительно закладывают еще 1—2 яруса карр выше по стволу. Вытекающую из приемника живицу сборщики переливают в ведро,



Рис. 61. Подсочка сосны.

а из ведер на первичных складах в бочки для дальнейшей перевозки. По окончании подсочки собирают затвердевшую «серу» со стволов.

Количество вытекающей смолы зависит от климатических условий; например, при нормальной длительной подсочке сосна Pinus silvestris на Украине дает около 650 *г* живицы за лето, на севере же около 300—400 *г*. Другие виды рода Pinus дают больше смолы: при-

морская сосна Pinus maritima во Франции — 1,5 *кг*, а американская Pinus palustris — 2 *кг*.

За последние годы в целях увеличения выхода живицы подсочку сосны осуществляют с применением 40—50% серной кислоты. При нанесении подновки ее одновременно смазывают серной кислотой, разрушающей древесину, вследствие чего достигается более продолжительное и обильное смолоистечение. Этот способ вредно отражается на жизнеспособности дерева и поэтому разрешается только за 2 года до рубки.

Из живицы получают ряд продуктов. Затвердевшую смолу применяют в технике. Полугустую живицу плавят, декантируют и фильтруют, освобождая от воды и посторонних загрязнений. Очищенная живица называется обыкновенным терпентином — Terebinthina communis, имеет вид клейкой, более или менее подвижной массы желтоватого цвета, непрозрачной со своеобразным запахом и горьким вкусом; растворима в спирте и хлороформе, частично в петролейном эфире. Фармакопея IX требует содержания 15—30% эфирного масла.

Медицинское применение терпентина весьма ограниченное; он входит в состав некоторых пластырей. Лишь недавно вновь обратились к живице разных хвойных пород как к ранозаживляющему и бактерицидному средству (предложено проф. П. Я. Якимовым, БИН АН СССР и Ленинградским химико-фармацевтическим институтом). Большее значение он имеет в технике.

Жидкую живицу перегоняют с водяным паром. При этом отгоняется эфирное масло (30—35%), называемое живичным или серным скипидаром, или терпентинным маслом, а в перегонном кубе после выпаривания воды остается смола, называемая канифолью (65—70%).

Скипидар вторично перегоняют для медицинских целей при 170°; более высококипящие фракции, называемые «хвостами скипидара», используются в технике.

ФIX требует очищенный скипидар — Oleum Terebinthinae rectificatum. Это эфирное масло в виде прозрачной бесцветной подвижной жидкости с характерным запахом и жгучим вкусом; растворяется в 12 частях спирта, смешивается во всех соотношениях с эфиром, хлороформом, бензином и жирными маслами. В его состав входит около 76% пинена, карен и другие терпены. При фракционированной перегонке до 170° должно отгоняться, согласно Фармакопее, не менее 92%. Скипидар применяют наружно в различных мазях, линиментах, бальзамах и иных смесях для натираний, как местнораздражающее и отвлекающее средство при ревматизме, простуде и т. д. Он входит в состав скипидарной мази — Unguentum Terebinthinae; назначают для ингаляции как дезинфицирующее при заболеваниях дыхательных путей. В химико-фармацевтической промышленности скипидар служит сырьем для получения терпингидрата, применяемого при заболеваниях дыхательных



Рис. 39. Valeriana officinalis L.
1 — цветок; *2* — плод с завернутым хохолком.



Рис. 74. Atropa belladonna L.

— вскрытый цветок; *2* — пестик; *3* — тычинки; *4* — пыльца; *5* — плод в чашечке; *6,7* — то же в разрезе; *8,9* — семена.



Рис. 81. Hyoscyamus niger L.

1 — цветок; *2* — вскрытый цветок; *3* — пестик; *4* — тычинки; *5* — пыльца; *6* — плод в чашечке; *7* — коробочка незрелая; *8,9* — коробочка в разрезе: *10* — коробочка зрелая с открытой крышечкой; *11,12* — семена.



Рис. 101. Thermopsis lanceolota R. Br.

путей. Скипидар служит сырьем для получения синтетической камфары из пинена.

Канифоль — Colophonium — смола, содержащая до 95% смоляных (пимаровой, абиетиновой и др.) резиноловых кислот и около 5% неомыляемых веществ, главным образом индифферентные резены. Получается в виде хрупких просвечивающих или прозрачных стекловидных кусков желтоватого, светло-желтого или светло-бурого цвета, с блестящим изломом. Вкус горьковатый; запах при растирании терпентинный; не растворяется в воде. Канифоль растворима в спирте, эфире, хлороформе, жирных и эфирных маслах, отчасти в бензине. На водяной бане плавится в прозрачную жидкость, а при нагревании свыше 150° начинает разлагаться, выделяя густые белые пары с ароматным запахом.

Медицинское применение канифоли ограниченное; она входит в состав разных пластырей и клеола, предложенного для замены коллодия.

В технике канифоль называется «гарпиус» и широко используется в мыловарении и других отраслях промышленности.

Сухая перегонка дерева. Оставшиеся в земле после рубки леса просмолившиеся пни выкорчевывают, рубят на щепу и подвергают сухой перегонке. Вначале, пока в древесине еще имеется влага, при медленном нагревании (не выше 170°) перегоняется светлый, довольно хорошего качества скипидар. При дальнейшем же нагреве происходит разложение древесины, и поэтому последующие погоны скипидара дают продукт более темный с неприятным пригорелым запахом, зависящим от присутствия фурфурола, фенола и других веществ. После отгонки легко перегоняющегося скипидара перегоняется тяжелая, густая темно-бурая жидкая смола или деготь, выпускаемые через нижнее отверстие перегонного аппарата. В аппарате же остается уголь. Канифоль при сухой перегонке не получается совсем. Полученный при сухой перегонке скипидар ректифицируют вторичной перегонкой с водяным паром, причем получают разные сорта, от светло-желтого до темно-красного, соответствующие прежнему русскому скипидару. Деготь тоже перегоняют с водяным паром, для получения жидких смоляных масел и густого пека или черного вара.

Кустарный промысел добычи сухоперегонного скипидара и дегтя давно был известен в северных лесах России. Еще в XVIII в. академик И. И. Лепехин описал это производство, ознакомившись с ним во время своей экспедиции в Вологодскую и Архангельскую губернии. В настоящее время установки для сухой перегонки многочисленны. Обычно это — мелкие полукустарные заводы промкооперации.

Эти продукты имеют техническое применение, только деготь сосновый — Pix liquida Pini прописывается в мазях от экземы, чесотки и насекомых.

Экстракция древесины. Щепа из пней может быть переработана экстракционным методом (завод «Вахтанг» в Горьковской области,

заводы в Перми и в Архангельске). Щепу экстрагируют бензином, который отгоняют, а полученное извлечение фракционно перегоняют с водяным паром и получают экстракционный скипидар, «флотационное масло», масло для варки олифы и экстракционную канифоль. Эти продукты имеют техническое применение; для медицинских целей считаются не пригодными. Экстракционный метод экономически наиболее выгоден, а поэтому производство в настоящее время все больше развивается. Надо ожидать, что экстракция в будущем приобретет преобладающее значение.

Сосновые почки — Turiones Pini. Сосновые почки собирают ранней весной в период набухания; обычно заготовители используют молодой сосновый подрост по лесосекам; почки срезают ножом с веток деревьев, в виде коронок, где вокруг центральной почки расположено мутовчато несколько боковых почек; коронки могут содержать стебель не длиннее 3 *мм*; до 25% допускается одиночных почек. Поверхность почек покрыта сухими, спирально расположенными, плотно прижатыми друг к другу ланцетными, заостренными, бахромчатыми чешуйками, склеенными между собой выступающей смолой (рис. 62).



Рис. 62. Сосновые почки.

Под чешуйками видны неразвитые парные зеленые иглы. Цвет снаружи розовато-бурый или бурый; запах ароматный, смолистый; вкус горьковато-смолистый. Подмесь еловых и пихтовых почек распознается по наличию не парных, а одиночных игл хвои.

Почки содержат эфирное масло, смолу, горькие и дубильные вещества; богаты витамином С.

Сосновые почки входят в состав сборов мочегонных и от кашля. Отвар почек применяют для ингаляции при легочных заболеваниях.

Сосновое масло — Oleum Pini silvestris. Сосновую лапку, т. е. охвоенные концы веток длиной 15—20 *см*, являющиеся отходами лесозаготовок, используют для получения эфирного масла. Лапка содержит 70—80% хвои и 30—20% веток. На поперечном срезе контур хвои плоско-выпуклый; под толстостенным эпидермисом с погруженными устьицами расположена гиподерма, состоящая из одного ряда волокон; 10—15 эфирномасличных канальцев размещено почти равномерно под гиподермой среди складчатой хлорофиллоносной паренхимы; они выстланы выделительным слоем и окружены кольцом толстостенных волокон; в центре среза проходит жилка.

Хвоя и охвоенные ветки содержат эфирное масло (0,2—1,0%), смолы (7—12%), дубильные вещества, витамины С и К и каротин (см. стр. 512).

Накопление эфирного масла в хвое происходит с начала распускания почек до зимнего прекращения вегетации и достигает максимума в середине июля; в дальнейшем количество масла не увеличивается. На второй год жизни хвои масло не образуется, наоборот, замечается уменьшение количества его, так как часть масла переходит в нелетучие соединения; количество смолы подвергается меньшим сезонным колебаниям, но максимум также достигается в июле.

Эфирное масло, полученное путем перегонки свежих лапок, содержит в качестве носителя приятного запаха борнилацетат (сложный эфир спирта борнеола с уксусной кислотой до 11%), кроме того, свободные спирты (до 9%), пинен (40%), лимонен (40%) и другие терпены.

Эфирное сосновое масло благодаря тонкому, приятному запаху употребляют в спиртовом растворе для пульверизации в жилых помещениях и в больницах в качестве вещества, освежающего воздух, и для ингаляции при легочных заболеваниях.

Эфирное сосновое масло входит в состав зарубежного препарата «Роватинекс» и отечественного ТЭМ для лечения заболеваний почек.

После отгона масла оставшуюся в кубе вываренную хвою отделяют от жидкости, которую отстаивают, сливают с осадка и выпаривают под вакуумом до консистенции густого экстракта темно-бурого цвета, парфюмируют сосновым эфирным маслом и выпускают под названием соснового экстракта для ванн. Вываренную сосновую хвою отделяют обмолачиванием от веток, обрабатывают в сыром состоянии в дробильно-трепальных машинах и полученную грубоволокнистую массу высушивают. Этот материал под названием иглита или сосновой шерсти используют как набивочный материал для мебели.

Препарат бета-ситостерин — β-Sitosterinum получают из древесины сосны или ели, перерабатываемой на бумажных заводах. Из отходов производства изготовляют «сульфатное мыло» в виде мягкой массы, из которой извлечением спиртом и очисткой добывают фитостерин-сырец в виде серого порошка. Фитостерин-сырец представляет собой смесь разных стеринов. Его очищают от примесей дихлорэтаном и извлекают бета-ситостерин повторной перекристаллизацией из спирта (выход около 60%). Это бесцветный кристаллический порошок без запаха, не растворим в воде. Он предложен для лечения атеросклероза внутрь по 3 *г* 3 раза в день продолжительное время. Кроме того, из бета-ситостерина синтезируют стероидные половые гормоны.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ

Общие сведения. Алкалоидами называют сложные органические азотсодержащие соединения основного характера, образующие с кислотами соли, вырабатываемые растительным организмом и обладающие обычно сильным и специфическим физиологическим действием. Химическая же структура их весьма разнообразна.

Название происходит от двух слов: арабского «алкали» — «щелочь» и греческого «ейдос» — «подобный», т. е. щелочеподобное вещество, что указывает на основной характер этих соединений. Оно было дано Мейснером в 1819 г. ввиду того, что это свойство особенно поразило первых исследователей алкалоидов, так как до этого времени считали, что растения продуцируют только кислые и нейтральные вещества, а животные — основные.

Из работ, предшествовавших открытию первого алкалоида, можно назвать достижения французских фармацевтов конца XVIII в. Фуркруа в 1792 г. получил из хинной коры смолистое вещество; он не разгадал в нем сумму алкалоидов; в 1797 г. Боме получил из опия кристаллическую «соль», но это был нечистый алкалоид наркотин; в 1802 г. Деронь также получил «соль опия» — смесь наркотина и морфина; в 1804 г. Сегюен получил из опия морфин и изучил его физические свойства, не дав ему названия. Но только Сертюрнер, германский аптекарь, выделив морфин в 1806 г. выяснил снотворное действие его [1] и тем показал возможность получения из растений «активного принципа», т. е. терапевтически действующего вещества. В 1811 г. он доказал основную природу морфина и его свойство образования солей с кислотами.

С открытием алкалоидов началась новая эпоха в медицине и химии. В течение XIX в. фармацевты и химики всех стран открыли ряд важнейших алкалоидов в давно известных лекарственных и ядовитых растениях и изучали их свойства. Качественный и количественный анализ алкалоидов в растениях разработал главным образом профессор Юрьевского университета Г. Драгендорф с сотрудниками в XIX в.; в дальнейшем появились новые более быстрые

---

[1] Морфин, или морфий, назван в честь бога сна Морфея из греческой мифологии.

и точные методы. Установление структуры алкалоидов шло медленно и относится главным образом к XX в.

Промышленного добывания алкалоидов в России не было поставлено, и только в 1915 г. В. М. Родионов впервые организовал полу-



А. П. Орехов.

чение опийных алкалоидов. В настоящее время у нас вырабатывают разные алкалоиды на нескольких заводах.

Научная работа по алкалоидам приняла в СССР широкий размах. В отношении изучения новых алкалоидов сыграл ведущую роль алкалоидный отдел ВНИХФИ (Москва), организованный в 1930 г. под руководством академика А. П. Орехова (умер в 1939 г.). Задачей отдела являлось изучение флоры СССР на алкалоидонос-

ность [1]. До 1950 г., за 20 лет, было выявлено во всем мире около 400 новых алкалоидов, в том числе в СССР около 120. Сырье для алкалоидного отдела собирали экспедиционным путем, наибольшая заслуга в этом отношении принадлежит ботанику П. С. Массагетову. В настоящее время изучением алкалоидных растений ученики и последователи А. П. Орехова занимаются в разных городах.

Алкалоиды образуются в растениях и являются веществами специфического синтеза; все же большая часть видов лишена алкалоидов. Однако флора еще недостаточно обследована на алкалоидность, и поэтому сведения о распространении алкалоидов далеко не полны. По данным А. П. Орехова, в пределах СССР из произрастающих 18 000 различных видов растений качественно обследованы на алкалоиды 4000; из них около 400 оказались алкалоидоносными. Во всем же мире известно свыше 800 алкалоидов.

Больше всего алкалоиды представлены в высших цветковых растениях, причем алкалоиды более сложной структуры свойственны растениям, стоящим выше в эволюционном отношении. Наблюдается определенная связь между систематическим положением растений и их способностью синтезировать определенные химические вещества. Догадки по этому вопросу высказывались еще во время Линнея; более определенно эта закономерность была отмечена в XIX в. (Рохледер, 1854) и развита в дальнейшем (Г. Драгендорф, Е. А. Шацкий и др.). Это положение касается и алкалоидов. Ботанически родственные виды растений часто содержат и алкалоиды, родственные по своей химической структуре. Поэтому широко практикуется изыскание новых алкалоидов путем обследования растения по филогенетическому принципу, что дало блестящие результаты.

Все же в этой закономерности наблюдается ряд исключений. Например, алкалоид эфедрин из «Кузьмичевой травы» найден не только во всех видах рода эфедры, но, кроме того, его обнаружили в нескольких ботанически далеких растениях; то же относится к кофеину, найденному в 7 растениях, ботанически не связанных. Однако следует отметить, что эфедрин относится к наиболее примитивной по строению группе алкалоидов (с азотом в боковой цепи), и ряд химиков даже не относит его к алкалоидам, так же как и кофеин, являющийся производным пурина, вещества широко распространенного в природе в виде мочевой кислоты и других соединений. Однако пока исследованию на алкалоиды подвергалось лишь около 10% всех видов растений, не приходится учитывать алкалоидность для построения филогенетической системы.

Распределены алкалоиды в растительном организме неравномерно; они встречаются в разных частях растения в разных количествах; у некоторых видов они накапливаются в семенах, у других в листьях или корнях, что специфично для каждого вида.

---

[1] А. П. Орехов. Химия алкалоидов. М., 1965; В. С. Соколов. Алкалоидоносные растения. Изд. АН СССР, Л., 1952.

Растворены они в клеточном соке основной паренхимной ткани, во флоэме или эпидермисе, в виде солей, образованных органическими кислотами — щавелевой, яблочной, лимонной, но встречаются и более редкие кислоты, иногда специфические для данного растения, например меконовая в опии. Часто алкалоиды находятся в непрочной связи с дубильными веществами. Под микроскопом соли алкалоидов незаметны, но их можно обнаружить в тканях гистохимическими реакциями.

Обычно содержание алкалоидов в растениях невелико — сотые и десятые доли процента. При 1—3% содержания сырье считается уже богатым. Только в селекционированных хинных корах содержание алкалоидов достигает 16% и больше.

В растениях, как правило, находится не один, а несколько разных алкалоидов, например в опии — 26 алкалоидов. Обычно один или два алкалоида преобладают, другие же представлены минимальными количествами; например, в семенах чилибухи содержится около 2% общей суммы алкалоидов, состоящей из стрихнина и бруцина почти в равных количествах, и лишь около 0,1% падает на 6 других сопутствующих алкалоидов. Алкалоиды одного вида могут быть или близко родственными в химическом отношении, или содержат в основе различные кольца.

Значительная изменчивость содержания алкалоидов и качественные их соотношения у растений зависят от ряда причин.

Динамика накопления алкалоидов сильно колеблется в течение вегетационного периода, и она неравномерна для разных частей того же растения. Часто наблюдается, что в надземных частях содержание алкалоидов увеличивается в фазе цветения и уменьшается к осени; после морозов содержание их обычно резко снижается. Однако для каждого вида имеются свои закономерности. Качество алкалоидов тоже меняется; например, у мака снотворного алкалоиды появляются вскоре после прорастания семени, важнейший же алкалоид морфин обнаруживается лишь на второй месяц произрастания. Содержание алкалоидов меняется с возрастом многолетних растений. Знание закономерностей накопления алкалоидов по фазам вегетации для каждого вида имеет важное практическое значение для установления рациональных сроков сбора сырья.

Изменчивость обусловлена также факторами внешней среды и географическим положением. Влияние оказывают климатические условия, например на севере алкалоидов накапливается меньше. Очень важны почвенные условия, например солянка Рихтера, растущая на песках, дает около 1% алкалоидов, тот же вид, выросший на глинистых такырах, содержит лишь следы. У культивируемых растений отмечается повышение количества алкалоидов при внесении азотсодержащего удобрения.

Наконец, на колебание в содержании алкалоидов влияет внутривидовая (индивидуальная) изменчивость. Наблюдается значительная разница в содержании алкалоидов у растений того же вида,

растущих в одинаковых условиях, зависящая от индивидуальных свойств растений. Относительное богатство или бедность алкалоидами является наследственным свойством растений. На этом основана селекция на алкалоидоносность. Выбирая семена или черенки от наиболее высокоалкалоидных растений, можно значительно повысить продуктивность всей плантации. Полиплоидия также ведет к значительному повышению содержания алкалоидов, не меняя их качественных соотношений.

Колебания в содержании алкалоидов в сырье зависят и от других причин; например, при замедленной сушке сырья нестойкие алкалоиды могут разлагаться, при длительном нерациональном хранении в сырых помещениях содержание алкалоидов снижается.

Биохимическая роль алкалоидов в жизни растений еще окончательно не выяснена. Существует несколько теорий по этому вопросу, недостаточно подкрепленных фактическими данными.

1. Алкалоиды являются защитными приспособлениями растений против вредителей — теория Клотрьо (1900) и Тунмана (1914).

Однако алкалоидные растения, опасные для человека, часто безвредны для животных; так, гусеницы объедают листья красавки, травой ее питаются кролики, семенами чилибухи — птицы и т. д.

2. Алкалоиды являются отбросами жизнедеятельности растений — теория Пиктэ (1905). Пиктэ считал, что алкалоиды образуются из белков и являются конечным продуктом регрессивного обмена веществ, уподобляясь мочевине животного организма. Но при этом остается непонятным, почему растение выделяет отбросы в виде столь сложных соединений. Гольдовский (1946) считает алкалоиды образовавшимися в силу многовариантности химических реакций в растениях, но веществами, бесполезными для обмена веществ.

3. Алкалоиды являются запасными питательными материалами — теория Н. Н. Иванова и А. А. Кузьменко (1932—1940). Это высказывание, противоположное теории Пиктэ, основывается на физиологических опытах, где факты свидетельствуют об использовании некоторых алкалоидов на образование белковых веществ; однако в сложной молекуле алкалоида так мало азота, что делает этот вывод сомнительным.

4. Алкалоиды являются растительными гормонами и биохимическими катализаторами, т. е. веществами, необходимыми в биосинтезе растений, — теория Чиамичиани и Равенна (1917). Эта теория об активной роли алкалоидов в видоизмененных формулировках в настоящее время наиболее распространена.

Некоторые авторы рассматривают значение алкалоидов в биосинтезе в качестве стимулирующих или ростовых веществ (А. Ф. Флеров, 1947). Некоторые опыты показывают, что алкалоиды вызывают быстрое укоренение черенков, ускорение прорастания семян и пр. Однако эксперименты с другими алкалоидами показали действие, замедляющее или останавливающее рост. Очевидно, разные алкалоиды и действуют различно.

5. Некоторые исследователи предполагают, что алкалоиды являются сенсибилизаторами, т. е. веществами, усиливающими чувствительность клеток и тканей растений к отдельным лучам спектра, повышающими их реактивную чувствительность.

6. В доказательство теории о значении алкалоидов как биокатализаторов приводят факты, что для ряда алкалоидоносов обнаружена в листьях, помимо алкалоида, еще его «*N*-оксидная» форма. Считают, что при дыхании растений алкалоид окисляется в перекись, которая переходит в *N*-оксид алкалоида, а активизированный кислород и кислород *N*-оксида используются растением для дальнейшего фитохимического процесса (С. Ю. Юнусов, 1948).

В подземных частях алкалоиды, по-видимому, регулируют обмен веществ и рост корневой системы, а выделяясь в почву, защищают растение от почвенных бактерий.

Но какую бы теорию ни принять, все же остается неясным, почему алкалоиды имеются только у некоторых растений, большинство же может обходиться без них. Общие возражения, высказываемые даже самими авторами теорий, сводятся к тому,что «разнообразие химической природы алкалоидов и различие биологических особенностей растений и органов не позволяют допускать наличие единого пути их образования и единой физиологической функции их в растении» (А. А. Кузьменко). Видимо, биохимическая роль алкалоидов различна и еще недостаточно изучена.

Физические свойства. Большинство алкалоидов, содержащих кислород, — твердые кристаллические или аморфные нелетучие вещества, без запаха, горького вкуса, обыкновенно бесцветные; лишь некоторые алкалоиды окрашены, например алкалоид берберин из барбариса — желтый. Алкалоиды оптически активны, причем большая часть вращает плоскость поляризации влево.

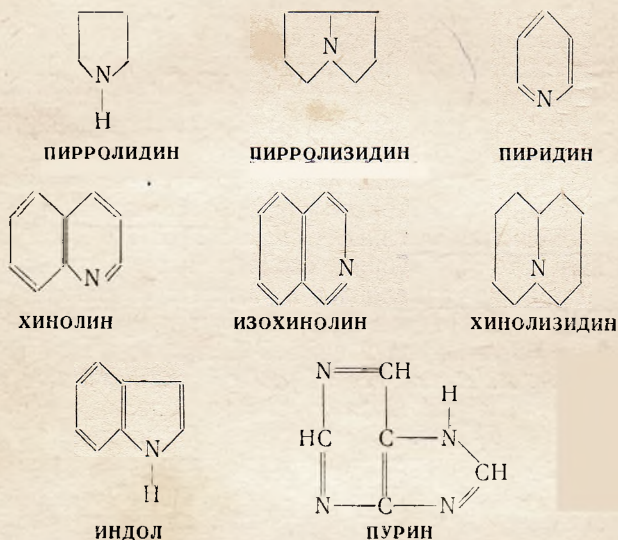
Небольшая группа бескислородных алкалоидов является летучими жидкостями, перегоняющимися с водой, с сильным характерным неприятным запахом, например алкалоид никотин из табака, алкалоид кониин из ядовитого болиголова — Conium maculatum L.

При взаимодействии с кислотами алкалоиды обычно образуют хорошо кристаллизующиеся соли. При заводском получении солей алкалоидов выбирают ту кислоту, с которой основание лучше всего кристаллизуется. Чаще имеют дело с хлоргидратами, но встречаются также сульфаты, нитраты, фосфаты и др.; в лечебном отношении кислоты безразличны.

Растворимость алкалоидов-оснований и их солей различна. Основания практически не растворимы в воде; исключение составляет кофеин (растворяющийся в холодной воде 1 : 80, а в горячей 1 : 2), эргометрин и пр. Алкалоиды-основания легко растворяются в спирте и других органических растворителях — эфире, дихлорэтане, хлороформе, петролейном эфире и пр. Наоборот, соли алкалоидов легко растворимы в воде и в спирте, но, как правило, не растворимы в органических растворителях.

Химические свойства. Несмотря на общность физических свойств, алкалоиды очень разнообразны по химическому строению и принадлежат к различным группам органических соединений; большинство из них — соединения гетероциклические с азотом в кольце. Чаще всего встречаются следующие гетероциклы.

ОСНОВНЫЕ УГЛЕРОДНО-АЗОТИСТЫЕ СКЕЛЕТЫ АЛКАЛОИДОВ



Небольшая группа алкалоидов содержит азот в боковой цепи. Для многих строение еще не установлено.

Рассматриваемые алкалоидоносные растения целесообразно классифицировать на основе строения основного углеродно-азотного скелета алкалоидов:

1. Алкалоиды с азотом в боковой цепи.
2. Производные пирролидина и пирролизидина.
3. Производные пиридина.
4. Производные хинолина.
5. Производные изохинолина.
6. Производные хинолизидина.
7. Производные индола.
8. Производные имидазола.
9. Производные пурина.
10. Стероидные алкалоиды.
11. Алкалоиды иного строения.

Анализ. Качественные реакции на алкалоиды различают: 1) общие, осадочные, указывающие на присутствие алкалоидов вообще; 2) специальные

цветовые частные реакции, служащие для распознавания отдельных алкалоидов [1].

Количественное определение алкалоидов в растениях обычно производят химическим способом, титрометрически или гравиметрически, причем для каждого растения разработан специальный метод. (Методики имеются в Фармакопее и других руководствах по фитохимическому анализу).

Для разделения суммы алкалоидов пользуются методом хроматографии на бумаге или электрофорезом.

Применение. Для лечебных целей применяют алкалоидоносное сырье в форме порошков, настоев и отваров и в виде галеновых и новогаленовых препаратов, или же из него получают чистые алкалоиды и их соли на заводах химико-фармацевтической промышленности.

Медицинское применение алкалоидов и их препаратов очень разнообразно, так как каждому алкалоиду присуще свое специфическое действие, часто очень ценное и иной раз ничем не заменимое.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ С АЗОТОМ В БОКОВОЙ ЦЕПИ

Трава сферофизы солонцовой — Herba Sphaerophysae salsulae

Производящее растение. Сферофиза солонцовая — Sphaerophysa salsula (Pall.) DC.; семейство бобовые — Leguminosae, подсемейство мотыльковые — Papilionatae.

Многолетнее травянистое растение с глубоко залегающей корневой системой, состоящей из короткого вертикального корневища, переходящего в длинный вертикальный стержневой корень, и горизонтальных подземных побегов — столонов, развивающих на некотором расстоянии друг от друга новые растения с такой же корневой системой. Облик растения ксероморфный — листья и стебли серовато-зеленые, листочки сложного листа мелкие. Цветки собраны в малоцветковых продолговатых кистях, с кирпично-красным неправильным венчиком. Особенно характерны бобы пузырчато-вздутые [2], вытянутые в плодоножки, нераскрывающиеся, перепончатые, голые, продолговато-округлые или шаровидные, пониклые. Семена мелкие, округло-почковидные, коричневые, гладкие. Цветет от мая до июля; плодоносит в июле — августе (рис. 63).

Географическое распространение. Растет в самых разнообразных условиях: в пустыне, полупустыне, в степях, на солонцеватых почвах, в песках, в поймах рек и тугаях, часто вместе с солодкой или в зарослях чия [3]. Как опасный трудноискоренимый сорняк встречается на культурных землях, особенно часто на хлопковых плантациях. Широко распространена в Средней Азии от Араль-

---

[1] Анализ имеется в учебнике по судебной химии Д. М. Швайковой, М., 1961; студенты проходят этот анализ на кафедре судебной химии.

[2] Отсюда название растения: sphaera — шар; physa — пузырь.

[3] Чий — Lasiogrostis splendens — крупный злак, широко распространенный в Средней Азии.

ского моря, через оз. Балхаш, до верховьев р. Иртыша; встречается в восточном Закавказье и изредка в южной Сибири. Заготовка сырья ведется главным образом в Чимкентской области; сырье перерабатывается на Чимкентском заводе.

Заготовка. Заготовляют цветущую надземную часть растения в период от начала цветения до начала плодоношения; высушенное сырье освобождается от деревянистых стеблей.



Рис. 63. Sphaerophysa salsula (Pall.) DC.

1 — веточка с цветками; *2* — плоды.

Внешний вид сырья. Смесь тонких (2 *мм*) стеблей с листьями и цветками. Листья непарноперистые 4—9,5 *см* длины, с 6—10 парами продолговато-эллиптических мелких листочков на укороченных черешочках, на верхушке закругленных. Листочки снизу сероватые (так же как стебли) от густого опушения из прижатых волосков. Цветки неправильные; чашечка густо опушенная, с 5 короткими острыми зубцами; венчик пятилепестный; флаг округлый, вверху выемчатый, крылья при основании с продолговатыми ушками, равной длины с лодочкой; тычинок — 9 сросшихся и 1 свободная; попадаются молодые бобы с характерной вытянутой ножкой. Запаха нет.

Микроскопия. Поверхностный препарат, просветленный раствором щелочи. Листья покрыты прямостенным эпидермисом, с ниж-

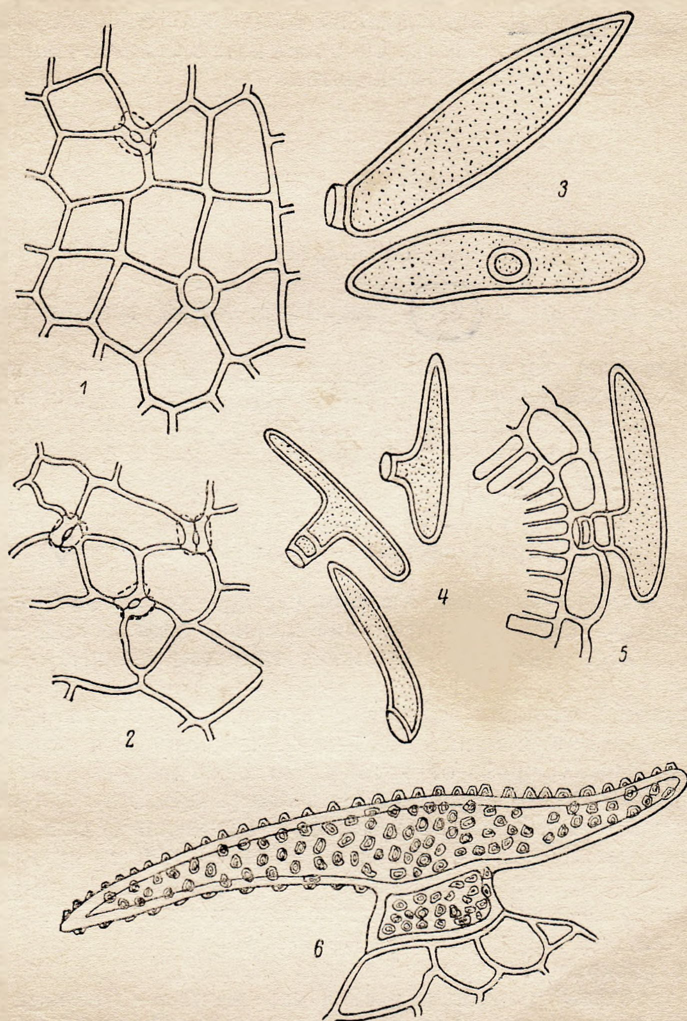


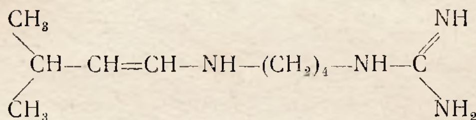
Рис. 64. Лист сферофизы с поверхности.

1 — верхний эпидермис; 2 — нижний эпидермис; 3 — волоски с поверхности; 4 — волоски сбоку; 5 — волосок на поперечном разрезе листа; 6 — волосок створки плода (рисунок К. Ф. Блиновой, ЛХФИ).

ней поверхности густо усаженным двухклеточными волосками. Базальная клетка в виде очень короткой одноклеточной (изредка двухклеточной) ножки, перпендикулярно к которой расположена

клетка двухконечная, короткая и широкая, с притупленными кончиками и бородавчатой кутикулой. Кристаллов нет (рис. 64).

Химический состав. Сферофиза, предложенная к исследованию П. С. Массагетовым, изучалась во ВНИХФИ. Впервые алкалоид сферофизин выделен в 1944 г. Он имеет азот в боковой цепи и представляет собой изо-амиленил-агматин.



СФЕРОФИЗИН

Трава содержит до 0,4% алкалоида; МРТУ требует не менее 0,12%.

Применение. Применяют бензоат сферофизина — Sphaerophysinum benzoicum — при гипертонии и как маточное средство внутрь в порошках или таблетках по 0,03 *г* 2—3 раза в день; подкожно в виде 1%-ного раствора (в ампулах) 1—2 раза в день. Алкалоид хранят по списку Б.

Трава эфедры — Herba Ephedrae

Производящее растение. Хвойник (эфедра) хвощевый [1] — Ephedra equisetina Bge.; семейство хвойниковые (эфедровые) — Ephedraceae; класс гнетовые — Gnetales; тип голосеменные — Gymnospermae.

Крупный, двудомный, густоветвистый безлистный кустарник высотой до 1,5 *м*, с толстым деревянистым стволом и ветвями, покрытыми серой корой, от которых отходят направленные вверх длинные (20—30 *см*) прутьевидные зеленые ветвистые супротивные годичные веточки. Цветки однополые, собранные в мелкие колоски. Пыльниковые цветки состоят из тычинок, сросшихся нитями в колонку, окруженную чешуевидными прицветниками, собраны в колоски по 2—4 цветка. Плодущие цветки одиночные состоят из семяпочки, одетой двумя покровами; наружный покров вверху широко раскрыт, внутренний вверху вытянут в выставляющийся полый трубчатый отросток; цветки окружены 2—3 парами супротивных прицветников. При плодах прицветники становятся мясистыми, образуя сочную красную шишко-ягоду. Цветет в мае — июне; плодоносит в июле — августе (рис. 65).

Географическое распространение. Растет в горах по сухим каменистым склонам обычно на высоте 1000—1800 *м*, где образует негустые, но занимающие обширные территории заросли.

---

[1] На заводах называется «горная эфедра».

Весь облик растения указывает на его ксерофитный характер. Преимущественно распространен в Средней Азии в горах Тянь-Шаня, где ведутся массовые промышленные заготовки.

Заготовка. Сырье собирают, срезая или обламывая верхушки растений с зелеными веточками. Сушат обычно на открытом воздухе на солнце в течение 5—6 дней. Основные заготовки сырья проводят в июле — октябре; возможны и зимние заготовки, поскольку наиболее высокое содержание эфедрина найдено в траве с сентября до марта. Наименьшее содержание алкалоида наблюдается в период отрастания молодых зеленых веточек с мая до июля, когда заготовка дает нестандартный продукт.



Рис. 65. Ephedra equisetina Bge.

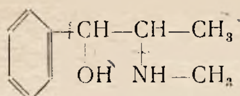
1 — ствол; *2* — ветка с тычиночными цветками; *3* — ветка с плодами; *4* — пестичный цветок в разрезе; *5* — пестичный цветок; *6* — тычиночный цветок (ориг.).

Внешний вид сырья. Зеленые цилиндрические веточки, членистые, с междоузлиями длиной около 2 *см*, диаметром 1,5—2 *мм*, в изломе деревянистые с рыхлой сердцевиной. В узлах сидят редуцированные листья в виде 2 супротивных, пленчатых, треугольных чешуек, у основания сросшихся во влагалище. Вкус острый; запаха нет.

Химический состав. Сырье содержит 0,6—3,2% (по ОСТ не менее 2%) суммы алкалоидов, наибольшее количество которых сосредоточено в сердцевине зеленых веточек; толстые одревесневшие стволы почти лишены алкалоидов, поэтому и собирают только зеленые части. Количество алкалоидов зависит от внешних условий, например в растениях, произрастающих на южных, освещаемых солнцем склонах, найдено почти вдвое большее количество алкалоидов, чем у растений с затененных участков.

Из общей суммы алкалоидов на эфедрин приходится около 90%, остальные — на сопутствующие стереоизомер псевдоэфедрин. По этой причине, как и по высокому суммарному содержанию алкалоидов, эфедра хвощевая является наиболее ценным сырьем для хими-

ко-фармацевтической промышленности. Эфедрин является 1-фенил-2-метиламинопропанолом:



ЭФЕДРИН

Кроме алкалоидов, в зеленых частях содержится 7—10% дубильных веществ.

Применение. В научной медицине эфедрин стали применять только с 1924 г., позаимствовав из китайской и тибетской медицины, где растение применяется тысячелетиями. В Китайском Туркестане произрастают виды Ephedra sinica и Ephedra equisetina, называемые «Ма-Хуанг». Эфедрин был открыт еще в 1887 г. японским химиком Накаи, а псевдоэфедрин — Мерком (1893).

В СССР эфедрин сначала (с 1924 г.) был импортным объектом, но, учитывая ареал распространения эфедры в Китае, граничащим с территорией нашей Средней Азии, были направлены экспедиции на Тянь-Шань для обследования. Наш известный путешественник П. С. Массагетов действительно открыл огромные заросли высокоалкалоидных видов эфедры. После освоения правил заготовки и технологии производства эфедрин был снят с импорта в 1935 г.

Хлоргидрат эфедрина — Ephedrinum hydrochloricum — обладает адреналиноподобным действием. Применяют внутрь в порошках и таблетках (по 0,025) или в 5%-ном растворе подкожно, в мышцу или внутривенно. Прописывают главным образом при бронхиальной астме, так как расслабляет гладкую мускулатуру бронхов и возбуждает дыхательный центр. Кроме того, дают при морской болезни, насморке, сенной лихорадке и пр. Эфедрин повышает кровяное давление, суживает кровеносные сосуды, возбуждает центральную нервную систему. Хранится по списку Б.

Другие виды рода эфедра также содержат алкалоиды, но в меньшем количестве или близкие алкалоиды.

Хвойник (эфедра) средний — Ephedra intermedia Schr. et C. A. Mey. По внешнему виду очень похож на хвойник хвощевый, но несколько ниже (до 1 *м*), отличается деталями строения цветка. Ареал почти такой же, но более приурочен к нижнему поясу гор и предгорьям, где растет по засушливым местам, каменистым склонам и полынным полупустыням. Промышленниками названа «пустынной эфедрой». Заготовки можно проводить также преимущественно на Тянь-Шане, но у подножия гор.

Несмотря на морфологическое сходство и почти одинаковое географическое распространение (но в иных местообитаниях), этот вид резко отличается в химическом отношении. Общая сумма алкалоидов колеблется от 0,5—2,2%, в среднем около 1% (ОСТ), т. е. вдвое меньше, чем у эфедры хвощевой, причем преобладает псевдоэфедрин (70—95%). Поэтому эфедру среднюю используют в промышленности только в случае недостатка эфедры горной.

Хвойник двухколосковый, эфедра обыкновенная, «Кузьмичева трава» или степная малина — Ephedra distachya L. (Syn. E. vulgaris Rish.). Занимает наиболее обширный ареал по сравнению с другими видами

хвойника. Растет в степной и полупустынной полосах на юге и особенно юго-востоке Европейской части СССР, почти по всему Казахстану и в степных районах Западной Сибири; на Кавказе встречается реже и лишь в нижнем поясе гор, а на Тянь-Шане и в высокогорных местообитаниях. Этот вид беден алкалоидами. Зеленые ветки под названием «Кузьмичева трава» применяют в отваре при простудных заболеваниях и ревматизме. Это — старое русское народное средство (которым широко лечил знахарь Федор Кузьмич Мухавников, откуда и название). Для получения эфедрина не рентабелен.

Эфедрин найден в хвое тисса ягодного — Taxus baccata L., относящегося также к типу голосеменных, но к классу хвойных, и в некоторых других растениях.

Плод стручкового перца, красный перец — Fructus Capsici

Производящее растение. Перец однолетний — Capsicum annuum L., семейство пасленовые — Solanaceae.

Однолетнее травянистое растение высотой 30—60 *см*. Стебель зеленый. Листья яйцевидные, заостренные, цельнокрайные. Цветки довольно крупные, правильные, сидящие по одному или по два в развилинах стеблей и пазухах листьев; венчик сростнолепестный, колесовидный, пятилопастный, похож на цветок картофеля, но белый. Плод — малосочная ягода; плодоносит в июле — ноябре.

В культуре выведено несколько сортов красного перца, отличающихся формой и окраской плода, а также жгучестью. Они бывают темно-красные, красные, желто-красные и желтые, по вкусу — жгучие, среднежгучие и сладкие. Для медицинских целей используются только жгучие сорта.

Географическое распространение. Дико встречается в Мексике и Гватемале, где издавна и культивируется. Во время второго путешествия Колумба в 1493 г. испанцы узнали об использовании красного перца индейцами как пряности в пищу. В 1542 г. перец под названием испанского появился, кроме Испании, и в других странах Европы. С XVI в. перец фигурирует в аптеках Европы как лекарственное средство. Постепенно культура продвинулась в Россию; в XIX в. были заложены промышленные культуры в Астрахани. В СССР красный перец культивируют главным образом на юге Украины, в Молдавии, в Нижнем Поволжье, на Кавказе и в Узбекистане. На родине перец растет дико в виде кустарника, но в Европе разводится как однолетнее растение.

Заготовка. Заготовляют плоды по мере их созревания и сушат на солнце или в плодоовощных сушилках.

Внешний вид сырья. Плод — блестящая конусовидная, часто при упаковке сплющенная ягода с тонкой кожурой, длиной 8—12 *см* при 4 *см* в поперечнике у основания; цвет темно-красный или желто-красный; снабжен плоской пятизубчатой зеленовато-бурой чашечкой, переходящей у основания в расширенную плодоножку. Плод полый, неполно двухгнездный, перегороженный лишь у основания семяносцем, несущим многочисленные семена. Семена плоские, почти почковидные, с мелкобугристой поверхностью, около

5 *мм* в диаметре, желтоватые. Вкус сильно жгучий; запаха нет; пыль плодов вызывает сильное раздражение слизистых оболочек и чихание. После работ с перцем (упаковка, пересортировка и пр.) необходимо основательно мыть руки и не дотрагиваться ими до глаз. Особенную предосторожность надлежит соблюдать при толчении и измельчении плодов перца, завязывая глаза, нос и рот марлей.

Химический состав. Действующим веществом, обладающим раздражающими свойствами и жгучим вкусом, является алкалоидоподобный амид капсаицин; это ваниллиламид дециленовой кислоты (открыт в 1875 г.). Он содержится в плодах в количестве около 0,2%, локализуясь главным образом в семяносцах в особых «секреторных пятнах», т. е. железисто-выделительных участках под кутикулой. Капсаицин растворим в спирте, эфире и растворах щелочей; определяется по жгучему вкусу в разведении 1 : 1 900 000; разведенный раствор перманганата калия уничтожает жгучий вкус.

Оболочка плода содержит растворимые в жирах пигменты — каротиноиды, а семена до 10% жирного масла; витамина С особенно много в сладком перце. Перец обладает бактерицидными свойствами.

Применение. Настойку перца — Tinctura Capsici — применяют внутрь по 10—20 капель для возбуждения аппетита и улучшения пищеварения. Для наружного применения в качестве местного раздражающего средства для натирания выпускают сложноперцовый линимент, а кроме того, мазь от обмораживания. Красный перец используется в кулинарии.

В пищевой промышленности, а также иногда в медицине (в пилюлях с мышьяком и др.) применяют черный перец — Piper nigrum L., семейство перечные — Piperaceae. Это лиана родиной из Индии, культивируемая в тропиках; в СССР перец импортируется. Продажный «черный перец горошком» представляет мелкую шаровидную черную костянку, собранную в незрелом виде и высушенную. Черный перец обладает не только жгучим вкусом, но и характерным запахом. Жгучим веществом является алкалоид пиперин, а запах обусловливается эфирным маслом.

Клубнелуковица безвременника — Tuber Colchici

Производящее растение. Безвременник великолепный — Colchicum speciosum Stev.; семейство лилейные — Liliaceae; однодольные — Monocotyledoneae.

Многолетнее травянистое растение со своеобразным циклом развития. Растение зацветает поздней осенью (сентябрь — октябрь), следующей весной появляются листья и плоды, а летом (июнь — июль) плоды созревают, рассыпая семена, листья отмирают и над землей не остается и следа растения. Осенью цикл развития повторяется. Такая особенная биология объясняется строением подземной части растения.

Под землей растение развивает двухлетнюю мясистую клубнелуковицу стеблевого происхождения, покрытую темно-коричне-

выми перепончатыми оболочками. Клубнелуковица округло-яйцевидной формы до 5 *см* длины, около 40 *г* весом, в разрезе белая, сплошная без слоистости (картофелеподобная). С одной стороны клубнелуковицы имеется выемка, где к осени развивается новый укороченный цветочный стебель; нижнее междоузлие подземного стебля вздувается и разрастается в новую клубнелуковицу, а старая, израсходовав свои запасные питательные вещества, отмирает. Новая клубнелуковица выносит над землей 1—3 крупных красивых фиолетово-розовых цветка. Околоцветник простой, спайнолистный, с длинной, цилиндрической трубкой, вверху расширяющейся в воронковидно-колокольчатый шестираздельный отгиб. Трубка венчика 20—25 *см* длины, но высовывается над землей лишь на 8—10 *см*; остальная часть скрыта под землей, и в основании ее находится верхняя трехгнездная завязь с 3 длинными столбиками, вытянутыми до уровня пыльников 6 тычинок. После оплодотворения цветок увядает, а завязь перезимовывает под землей, где постепенно начинает развиваться плод. Весной верхнее междоузлие вытягивается и дает надземный стебель, выступающий лишь немного над землей, развивающий 4 длинных широкопродолговатых зеленых листа, мясистых, голых, с параллельным жилкованием, характерным для однодольных; затем появляется над землею плод — коробочка, сначала зеленая, при созревании буреющая. Коробочка эллиптическая, трехгнездная, верхние края плодолистиков свободны и втянуты в стороны. Семена многочисленные. Все растение ядовито (рис. 66).



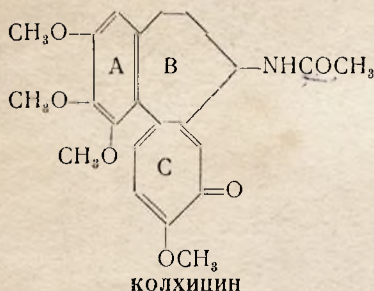
Рис. 66. Colchicum speciosum Stev.

Используется также другой вид, безвременник белозевый — Colchicum liparochiadys Woron., отличающийся более крупными клубнелуковицами, достигающими 7—10 *см* длины и 100 *г* веса.

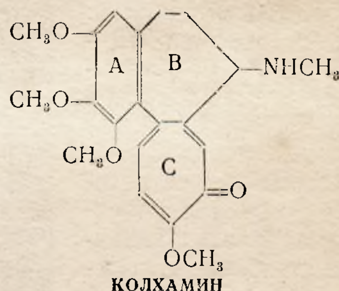
Географическое распространение. Безвременник великолепный образует густые заросли в субальпийской лесной зоне, встречаясь на лесных полянах и опушках, по горным склонам Кавказа на высоте 1800—3000 *м.* Безвременник белозевый растет в Закавказье. Закладываются опытные культуры растений.

Заготовка. Заготовляют клубнелуковицы осенью во время цветения. Хранят в свежем виде на стеллажах слоем 10—25 *см* в прохладном месте; срок хранения 3 месяца. Сырье поступает на переработку для добывания алкалоидов.

Химический состав. Клубнелуковицы содержат алкалоиды, обнаруженные в этом виде в 1938 г. В. С. Соколовым. Состав алкалоидной смеси изучался во ВНИХФИ. Кроме давно известного алкалоида колхицина (колхицин найден еще в 1819 г. фармацевтами Пеллетье и Кавенту в западноевропейском виде Colchicum autumnale L.), в 1950 г. выделен новый алкалоид, который изучен и назван колхамином. Структурно он отличается от колхицина наличием при азоте вместо ацетильной группы метильной. В структуре обоих алкалоидов фигурируют одно шестичленное и два семичленных кольца.



КОЛХИЦИН



КОЛХАМИН

Другие сопутствующие алкалоиды практического значения не имеют.

Применение. Колхамин и колхицин, являясь сильными ядами, нарушают процесс деления клеточных ядер, задерживают митоз и изменяют характер хромосом. Оба алкалоида проявляют противоопухолевую активность, но колхамин значительно менее токсичен и поэтому более удобен для медицинского применения. Разрешена к применению в 1954 г. 0,5%-ная колхаминовая (омаиновая) мазь — Unguentum Colchamini для лечения кожного рака. Мазь прикладывают 1 раз в день в течение 18—25 дней и более. Для лечения хронических лейкозов прописывают раствор колхамина внутрь и для инъекций. Хранят клубни и препараты по списку А.

Прежде применяли настойку из клубнелуковицы и семян безвременника осеннего — Tinctura Colchici — в качестве местного раздражающего-отвлекающего средства и для лечения подагры.

Колхицин применяют в сельскохозяйственных опытах для получения полиплоидных форм растений.

Колхицин найден и в других видах безвременника, а также в других родах семейства лилейных, например в Merendera, Gloriosa и др.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ — ПРОИЗВОДНЫЕ ПИРРОЛИЗИДИНА

Корневище крестовника плосколистного — Rhizoma Senecionis platyphylloides и корневище крестовника ромболистного — Rhizoma Senecionis rhombifolii

Производящие растения. Крестовник плосколистный или ушковатый — Senecio platyphylloides Somm. et Lev. и крестовник ром-



Рис. 67. Senecio rhombifolius (Willd.) Sch. Bip.

1 — корзинка; *2* — обвертка; *3* — трубчатый цветок (ориг.).

болистный или широколистный — Senecio rhombifolius (Willd.) Sch. Bip. (syn. Senecio platyphyllus DC.); семейство сложноцветные — Compositae (рис. 67).

Крестовник плосколистный — многолетнее травянистое растение с толстым горизонтальным корневищем и с тонкими отходящими вниз корнями. Из корневища развиваются несколько крупных почковидно-сердцевидных на длинном черешке прикорневых листьев и высокий цветочный прямой стебель, часто достигающий 150—170 *см* высоты. Весь стебель, особенно в нижней части, опушен. Стеблевые листья меньше, имеют более треугольную форму, короткочерешковые; черешки обыкновенно ширококрылатые со стеблеобъемлющими ушками разных размеров (рис. 69). Стебель несет сложный щиток, веточки которого оканчиваются многочисленными корзинками (10—15-цветковые). Они состоят из плоского голого цветоложа, зеленой однорядной обвертки и из желтых трубчатых цветков с хохолком из простых тонких волосков (рис. 69).

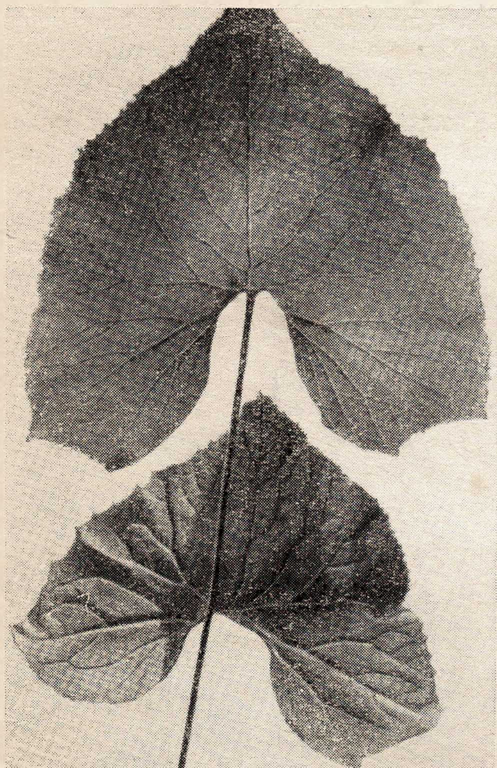


Рис. 68. Senecio rhombifolius (Willd.) Sch. Листья.

Вместе с крестовником плосколистным растет другой вид — крестовник ромболистный, который несколько отличается по внешнему виду. Стебель у крестовника ромболистного голый, тонкий, отчего все растение при значительной его высоте (до 120 *см*) кажется стройным, тянущимся вверх. В верхней своей части он может быть ровным, но чаще, начиная от 3-го сверху листа, угловато-изогнутый. В корзинках лишь 5—8 цветков (см. рис. 67, 68).

Листья более тонкие, нежные, светло-зеленые, у основания их ушков нет. Цветут крестовники в июле — августе, плодоносят в августе — сентябре.

Географическое распространение. Оба вида растут дико в горах Кавказа в субальпийской и верхней лесной зоне, на высоте 1200—2000 *м* по лесным опушкам, в лесных ущельях, а также часто на открытых склонах гор (Зекари, Бакуриани, Авадхары и др.).

Заготовка. Корневища собирают в период плодоношения, тонкие окончания корней обрезают и сразу же сушат на специальных заготовительных пунктах в горах. Сушат чаще всего на открытом воздухе, разбрасывая тонким слоем по земле или же в сушилках (Кобулети) при температуре не выше 50°. Заготовка проводится большей частью в Закавказье (Бахмаро, Зекари, Гомис-Мта и др.), так как в крестовнике плосколистном платифиллина содержится больше в сырье из указанных районов, чем в сырье, получаемом на Северном Кавказе. В последние годы одновременно с заготовкой корневищ стали также заготавливать и траву обоих видов крестовника.

Внешний вид сырья. Корневища легкие, с кольцевыми поперечными рубцами от листьев, с коротко обрезанными корнями, с широкой рыхлой сердцевиной, часто полые вследствие разрушения последней; цвет буроватый, запах специфический. По типу и внешнему виду корневища обоих видов похожи, но у плосколистного крестовника корневища крупнее примерно в 2 раза.

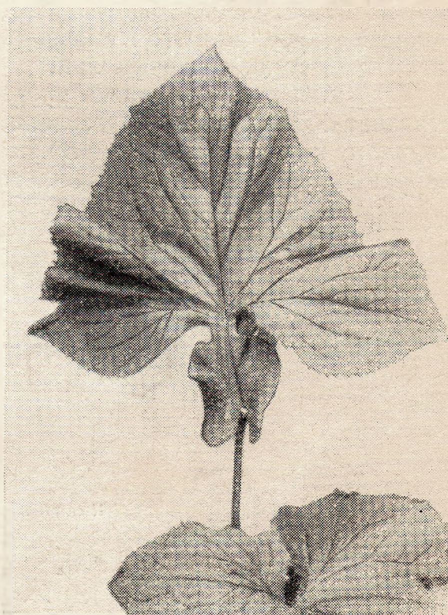


Рис. 69. Senecio platyphylloides Somm. et Lev. Лист.

Микроскопия. На поперечном срезе у корневищ обоих видов ясно видно кольцо коллатеральных проводящих пучков. Основное различие заключается в том, что проводящие пучки в корневище крестовника плосколистного более чем на $^2/_3$ сливаются между собой (за счет одревеснения части сердцевинных лучей). В результате образуется сплошное одревеснелое кольцо из слившихся пучков, внутренняя часть которых короткими фестонами вдается в сердцевину.

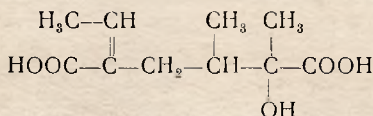
В крестовнике ромболистном проводящие пучки сливаются между собой близ камбия, всего лишь на $^1/_3$—$^1/_5$ длины, оставляя длинные несросшиеся участки. Кольцо проводящих пучков у обоих видов корневища может быть также и прерывистым, что наблюдается у молодой части корневища. Сердцевина состоит из крупных клеток с характерными уголковыми утолщениями.

Химический состав. Растение впервые было собрано для исследования Л. А. Уткина на Кавказе, алкалоиды обнаружены и вы-

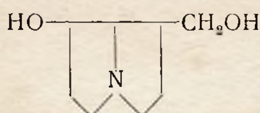
делены А. П. Ореховым с сотрудниками в 1935 г. Количество алкалоидов колеблется в зависимости от времени сбора (1—5%).

В крестовнике плосколистном содержатся алкалоиды платифиллин и близкий по строению саррацин, а также сенецифиллин и *N*-оксидные формы их. Строение платифиллина установлено Ф. А. Коноваловой в 1948 г. (ВНИХФИ). Он является производным пирролизидина и представляет собой сложный циклический диэфир, у которого обе гидроксильные группы двухатомные, аминоспирта платинецина этерифицированы двухосновной циссенециновой кислотой. В крестовнике ромболистном основным алкалоидом является саррацин и его *N*-оксидная форма, а также в незначительных количествах сенецифиллин.

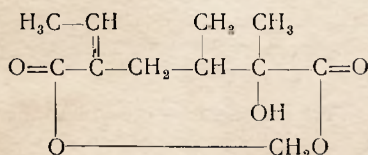
Саррацин является также производным пирролизидина и представляет собой диэфир, образованный тем же аминоспиртом платинецином и кислотами: ангеликовой и саррациновой. Строение саррацина раскрыто А. В. Даниловой и Д. Д. Кузовковым.

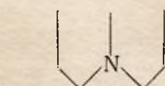


ЦИС-СЕНЕЦИНОВАЯ КИСЛОТА

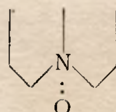


ПЛАТИНЕЦИН





ПЛАТИФИЛЛИН



N-ОКСИД

Применение. Из корневища и травы крестовника плосколистного добывают битартрат платифиллина — Platyphyllinum bitartaricum, обладающий атропиноподобным действием. Назначают как болеутоляющее и спазмолитическое средство при бронхиальной астме, морской и летной болезни и проч., а также для расширения зрачка.

Из корневища и травы крестовника ромболистного добывают битартрат саррацина — Sarracinum bitartaricum. Саррацин по

своим фармакологическим свойствам близок к платифиллину, но имеет и свои особенности, заключающиеся в меньшей токсичности и более ярко выраженных спазмолитических свойствах. Саррацин имеет показания к применению: спазмы гладкой мускулатуры органов брюшной полости (спастический колит, спазм мочевых путей и др.), язвенных болезней, мигрени.

Сенецифиллин идет на синтез диплацина (курареподобного средства).

Хранят все препараты крестовника по списку Б.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ — ПРОИЗВОДНЫЕ ПИРИДИНА

Трава лобелии — Herba Lobeliae

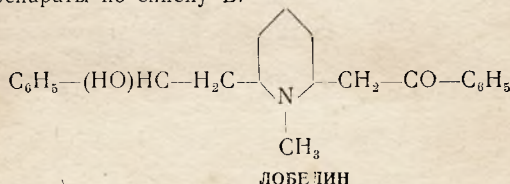
Производящие растения. Разные виды рода — Lobelia; семейство лобелиевые — Lobeliaceae.

Североамериканское растение лобелия одутлая — Lobelia inflata L., которое индейцы курят как табак при астме. В СССР культивируется в небольших размерах.

В траве ее содержится 16 алкалоидов. Наиболее важным из них является лобелин, производное пиперидина, с характером кето-спирта.

Применяют хлористоводородную соль лобелина — Lobelinum hydrochloricum — как возбуждающее дыхание средство. Получают его отчасти из природных ресурсов, отчасти синтетически. Природный препарат считают менее токсичным, более активным и более стойким. Препарат выпускают в ампулах.

Хранят препараты по списку Б.



ЛОБЕЛИН

Трава анабазиса — Herba Anabasidis

Производящее растение. Анабазис, или ежовник безлистный, — Anabasis aphylla L.; семейство маревые — Chenopodiaceae.

Полукустарник, приспособленный к условиям пустыни, с длинным корнем, проникающим до водоносных слоев почвы. Стеблей несколько, 35—90 *см* высотой, сильно ветвистые, внизу деревянистые, буроватые; на верхушках зимующих ветвей ежегодно нарастают зеленые, сочные, членистые безлистные веточки. Листья редуцированы во влагалища, в узлах веточек. Цветки мелкие, невзрачные, сидящие поодиночке в пазухах прицветников и собранные в колосовидное соцветие. Околоцветник простой, пленчатый, пятилистный; 3 наружных листочка развивают при плодах округло-почковидные желтоватые крылья; 2 внутренних листочка узкие, бескрылые. Плод ягодообразный. Зеленеть кусты начинают поздно, после отцветания эфемеров, в конце апреля, и максимальный при-

рост дают в июле до начала цветения. Цветет с конца июля до конца августа. Семена созревают в конце октября; при наступлении морозов зеленые веточки отмирают. Все растение ядовито (рис. 70).

Географическое распространение. Распространен по солончаковым и глинистым степям и полупустыням. Относится к галофитам, т. е. к растениям, приспособленным к существованию на сильно засоленных почвах, которые обычно развивают очень сочные, зеленые. безлистные веточки стеблей, содержащие крупные водоносные

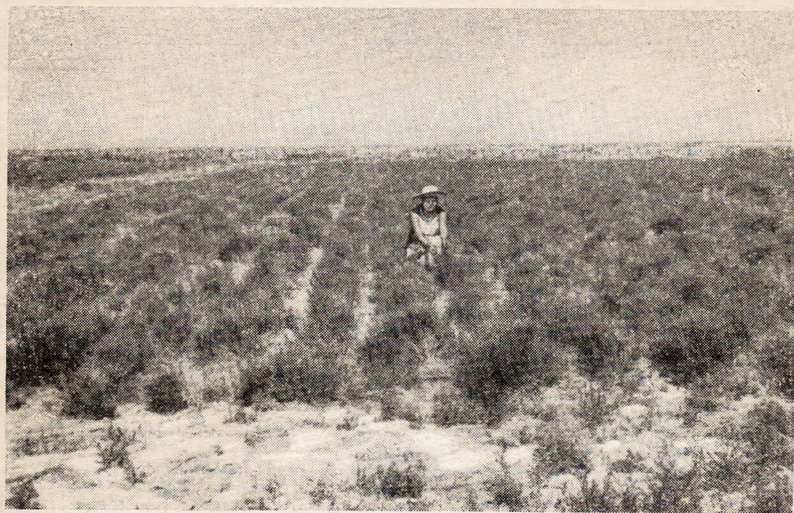


Рис. 70. Заросли анабазиса в Южном Казахстане (фото Ю. Соскова).

клетки, заполненные концентрированным раствором солей, что повышает их осмотическое давление. Это давление выше осмотического давления почвенного раствора засоленных пустынь, поэтому только галофиты могут высасывать воду из солончака, недоступную для других растений.

Встречается в Нижнем Поволжье, в закавказских степях и в Средней Азии, особенно обильно в Прикаспийской низменности и на юге Казахстана (рис. 71).

Культивируют на бросовых солончаковых землях, что дает возможность провести селекцию на высокую алкалоидность.

Заготовка. Собирают однолетние зеленые веточки в течение всего лета, с июня, т. е. до цветения, и до сентября — до начальной фазы плодоношения; иногда проводят, кроме того, более ранний сбор в июне и более поздний — до конца сентября. Ветки срезают вручную серпом, но в чистых зарослях возможно применение уборочных машин. Механизация заготовки анабазиса затрудняется наличием многолетних прикорневых толстых, одеревенелых частей.



Рис. 71. Anabasis aphylla L.

1 — часть соцветия в плодущем состоянии; *2* — листочек околоцветника при плоде; *3* — цветок; *4* — тычинки с подпестичным диском; *5* — пестик; *6* — зародыш; *7* — тычинка.

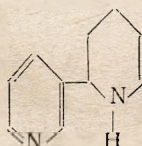
Старые кусты с многочисленными одревесневшими стеблями дают малый прирост зеленых веточек. Для поднятия продуктивности проводят омоложение зарослей путем скашивания кустов осенью на 10 *см* выше корневой шейки. В этом случае из спящих почек у шейки корня вновь нарастает молодая поросль зеленых стеблей.

Опыты К. Клышева показали, что такой прием весной дает мощные кусты однолетних побегов. Урожай сухой массы этих побегов в 4 раза, а содержание анабазина в 5 раз больше контрольного варианта. Анабазин в однолетних побегах у скошенных растений составляет 65—95% суммы алкалоидов, тогда как у контрольных колеблется в пределах 36—52%.

Срезанное сырье оставляют на сутки в небольших копнах для подвяливания, после чего сушат на токах на солнце. Высушенное сырье дробят машинами и просеивают через решета. Веточки при этом распадаются на членики-междоузлия.

Внешний вид сырья. Крупно измельченные, большей частью распавшиеся на членики, травянистые, одногодичные веточки серо-зеленого цвета, длиной 3—4 *см* и толщиной до 0,3 *см*. Ветки жесткие, голые, цилиндрические, с едва выступающими неразвитыми, тупыми листьями в виде двух треугольных, сросшихся в узкое влагалище, пленчатых чешуек. Чешуи в пазухах усажены волосками (отличие от эфедры, в измельченном сырье очень похожей). Запах слабый; вкус горький (ядовито!). Хранят по списку Б и обязательно в сухом помещении, так как сырье отличается сильной гигроскопичностью.

Химический состав. Трава содержит 2—3% алкалоидов. Главный из них анабазин — очень ядовитая летучая жидкость, напоминающая никотин, к которому анабазин (пиридин-пиперидин) близок по строению. Сопутствующие алкалоиды (афиллин, афиллидин, лупинин и др.) — вещества кристаллические. На растение анабазис обратил внимание и изучал П. С. Массагетов (1926), анабазин же открыт А. П. Ореховым (1929).



АНАБАЗИН

Наиболее богаты алкалоидами, в том числе и анабазином, однолетние зеленые веточки. В цветках анабазина значительно меньше, напротив плоды богаты им; в деревянистых частях и корнях обнаруживаются лишь следы его. Содержание алкалоидов постепенно снижается с весны до осени, но абсолютное их количество возрастает с приростом зеленой массы. После заморозков анабазин разрушается, трава теряет ядовитость и поедается верблюдами, так как содержит много белков и углеводов.

По ОСТ содержание алкалоидов в траве должно быть не менее 1,2%, хотя в благоприятных условиях достигает 5%, а в отдельных растениях (по П. С. Массагетову) даже 6—12%.

Кроме алкалоидов, сырье содержит щавелевую кислоту (около 15%), белковые вещества (около 20%), крахмал и пектиновые вещества (около 40%) и очень мало клетчатки (19%), золы очень много (20%).

Применение. Наибольшее применение имеет раствор анабазин-сульфата в качестве инсектицида для сельскохозяйственных культур. Для медицинского применения предложен метил-анабазин как стимулятор дыхания. Анабазин перерабатывают на никотиновую кислоту (витамин PP).

Остаток травы после извлечения алкалоидов брикетируют и используют на топливо.

Лист табака и махорки — Folium Nicotianae

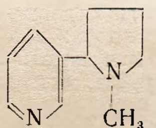
Производящие растения. Табак — Nicotiana tabacum L.[1] и махорка — Nicotiana rustica L.; семейство пасленовые — Solanaceae.

Травянистые однолетние растения с простым стеблем и крупными, цельнокрайными, широкими листьями. У табака листья сидячие, часто стеблеобъемлющие, у махорки — черешковые; форма и величина листовой пластинки сильно варьируют у разных культурных сортов. Цветки собраны в метелковидные соцветия; окраска крупного воронковидного венчика у табака розовая, у махорки венчик мелкий, колокольчатый, желтый (рис. 72, 73).

Географическое распространение. Родина табака — Южная Америка, а махорки — Мексика и Техас; это растение более холодостойкое. В настоящее время культура табака распространилась очень широко. Наши культуры на юге СССР имеют мировое значение. Культура махорки распространена в более северных районах.

Заготовка. Листья табака и махорки в свежем виде зеленые. Их собирают вручную, нанизывают на шнуры и подвешивают в сараях для медленной ферментации, в результате чего листья приобретают бурую окраску и табачный запах.

Химический состав. Листья содержат несколько алкалоидов, главным из которых является никотин. Содержание никотина колеблется от 0,3 до 6% в зависимости от сорта, климата и других факторов. Никотин — бесцветная жидкость жгучего вкуса, без запаха. На воздухе окисляется и приобретает табачный запах; перегоняется с водяными парами. Он является производным пиридина и пирролидина и близок к анабазину.



никотин

[1] Nicotiana — по фамилии французского посланника в Испании Jean Nicot, впервые в Европе вырастившего табак (XVI в.); tabaco — индейское название.

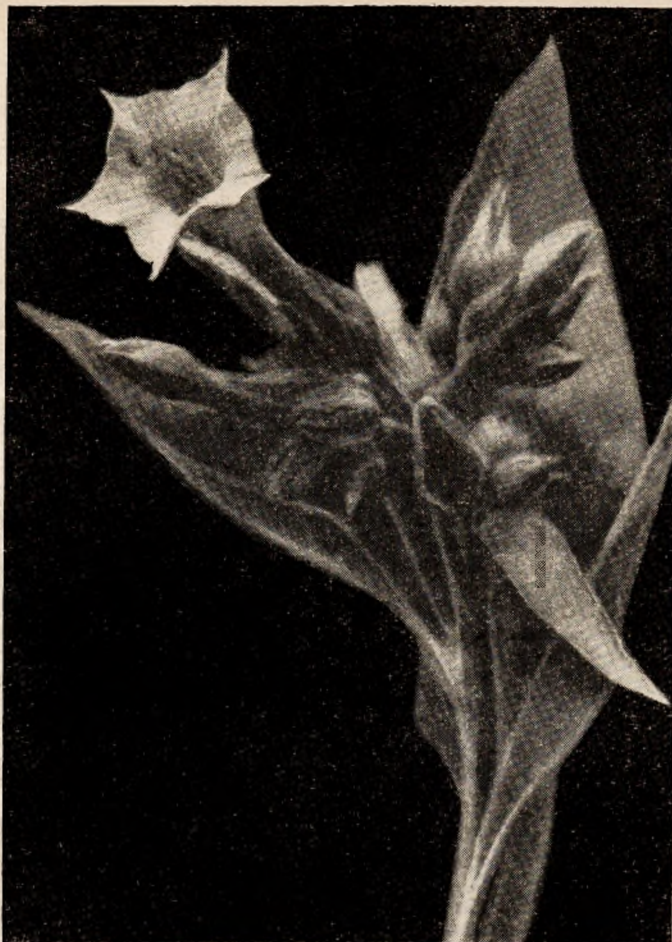


Рис. 72. Nicotiana tabacum L.

Применение. Табак издавна курили индейцы, от которых европейцы переняли этот обычай. В настоящее время табак употребляется в самых разнообразных формах: его курят, нюхают и жуют; в Средней Азии и в Иране курят в чилиме, т. е. особой трубке, где дым проходит через сосуд с водой.

В медицине сейчас ни табак, ни его алкалоиды непосредственного применения не имеют. Но листья махорки используют для получения лимонной и никотиновой (витамин PP) кислот.

В ветеринарии махорку иногда применяют при чесотке и против паразитов. Нередко используют как инсектицид в сельском хозяйстве, хотя на крупных плантациях вместо табачного экстракта пользуются более дешевым анабазин-сульфатом.



Рис. 73. Nicotiana rustica L.

Лист и корень красавки или белладонны — Folium et radix Belladonnae

Производящие растения. Красавка-белладонна, красавка обыкновенная или сонная одурь — Atropa belladonna L. [1] и красавка

[1] Род назван Линнеем ввиду ядовитости по имени одной из трех парок греческой мифологии — Атропы, богини судьбы, якобы перерезающей нить жизни каждого смертного (название указывает на ядовитость растения). Belladonna — от итальянских слов bella — красивая, donna — женщина; в старину сок этого растения женщины пускали в глаза, отчего зрачки расширялись и глаза приобретали особый блеск.

кавказская — Atropa caucasica Kreyer; семейство пасленовые — Solanaceae.

Крупные многолетние травянистые растения с многоглавым корневищем и многочисленными крупными ветвистыми корнями. Стебли толстые и сочные, по одному или по нескольку, высотой 1—2 *м*; внизу они простые, кверху делятся на 3 ветви, в свою очередь повторно ветвящиеся вилообразно или ложномутовчато. Листва густая, темно-зеленая; листья очередные, но попарно сближенные, причем один из них всегда значительно крупнее другого, они располагаются на стеблях, образуя «листовую мозаику». Крупные листья эллиптические, а парные к ним мелкие — яйцевидные (рис. 74). Цветки одиночные, пониклые, выходящие из пазух листьев. Чашечка пятизубчатая; венчик правильный, трубчатый, с 5 отогнутыми лопастями, буро-фиолетовый, к основанию светлеющий; тычинок — 5; завязь — верхняя. Плод — двугнездная черная блестящая сочная многосеменная ягода величиной с вишню, с темно-фиолетовым соком, подпертая зеленой чашечкой. Семена округлые, плоские, многочисленные, черные, с ямчатой поверхностью. Вкус ягод сладковато-кисловатый; они ядовиты, как и все растение. Цветет в июне — августе, плодоносит с июля (рис. 75).

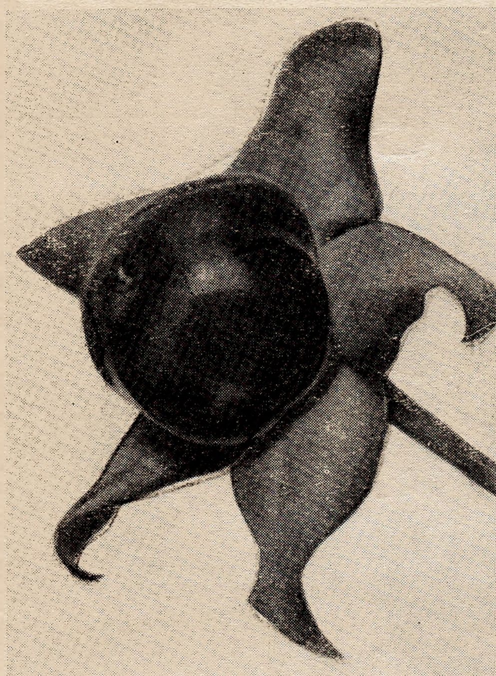


Рис. 75. Atropa belladonna L. Ягода.

Оба вида используют одинаково. Красавка кавказская лишь недавно выделена в самостоятельный вид и отличается от красавки-белладонны лишь по стеблям. У красавки кавказской стебли с сизым налетом и голые, у белладонны же без налета и в верхней части железистоопушенные; окраска венчика темнее.

Географическое распространение. Оба вида дико встречаются только в горах южных областей СССР, где растут или единичными экземплярами под пологом леса, или небольшими зарослями по лесным опушкам, полянам, по окраинам дорог, по речкам на вы-

соте 200—1000 *м* и больше, обычно в буковых лесах, а на Кавказе и в пихтовых.

Красавка-белладонна произрастает на Карпатах, в Западной Украине до г. Львова, местами в Молдавии и в горнолесных районах Крыма. Красавка кавказская встречается в средней части гор в Закавказье и на Северном Кавказе в Краснодарском крае, реже в более восточных районах.

В Туркмении, в горах Копет-Дага найдена желтоцветущая красавка Комарова — Atropa komarovii Blin. et Schalyt.

До Октябрьской революции лист красавки импортировался. Только в 1915—1916 гг., во время первой мировой войны, были разведаны отечественные дикие заросли и начата заготовка в Крыму и на Кавказе. Однако сбор дикорастущего листа не покрывает потребностей; к тому же в горных условиях заготовка очень трудоемка. Поэтому после Октябрьской революции красавка введена в культуру. В настоящее время имеются большие промышленные плантации в Лубнах, Краснодарском крае и Воронежской области.

Заготовка. Лист дикорастущей красавки собирают вручную в начале цветения, иногда 2 раза за лето. На плантациях снимают урожаи 3—4 раза за лето, причем в начале цветения собирают нижние листья до разветвления стебля, в конце цветения — с подросших ветвей и,наконец, в начале образования семян растения скашивают на высоте 10 *см* от земли. По отрастании новых побегов листья собирают еще 1—2 раза, смотря по погоде. Скошенную траву режут на части до 4 *см* длины, затем сушат.

Культуру прекращают через 5—6 лет. После последнего скашивания осенью выкапывают корни, которые промывают, режут на куски длиной 10—20 *см*, часто расщепляя их вдоль, и сушат.

При таком способе уборки на плантациях получают 3 сорта сырья: листья и корни (фармакопейное сырье) и резаную траву для галенового производства; реже корни идут для заводского добывания атропина.

Сушат листья и траву быстро в сушилках при температуре 40°, корни можно сушить на воздухе. При воздушной сушке листья при переменной влажности очень быстро отсыревают, сушка затягивается, а это ведет к разложению весьма нестойких алкалоидов.

Внешний вид сырья. Листья эллиптические и яйцевидные, на верхушке заострены, к основанию суживающиеся в короткий черешок, цельнокрайные, тонкие, ломкие, голые, длиной около 10—25 *см*, шириной около 5—19 *см*. Цвет буровато-зеленый; вкус горьковато-острый, неприятный; запаха нет. Дефектом сырья считают потемневшие листья; в листовом сырье допускается лишь небольшая примесь верхушек стеблей, ягод и цветков красавки (4%). Листья очень гигроскопичны; их надлежит хранить на скла-

дах в сухих помещениях, а в аптеках в хорошо закупоренных банках и жестянках.

Трава состоит из цилиндрических отрезков стеблей толщиной до 1,5 *см*, длиной до 4 *см*, светло-зеленых, в разрезе беловатых с рыхлой сердцевиной, и отрезков листьев и цветков; плоды попадаются незрелые — зеленые и зрелые — почти черные.

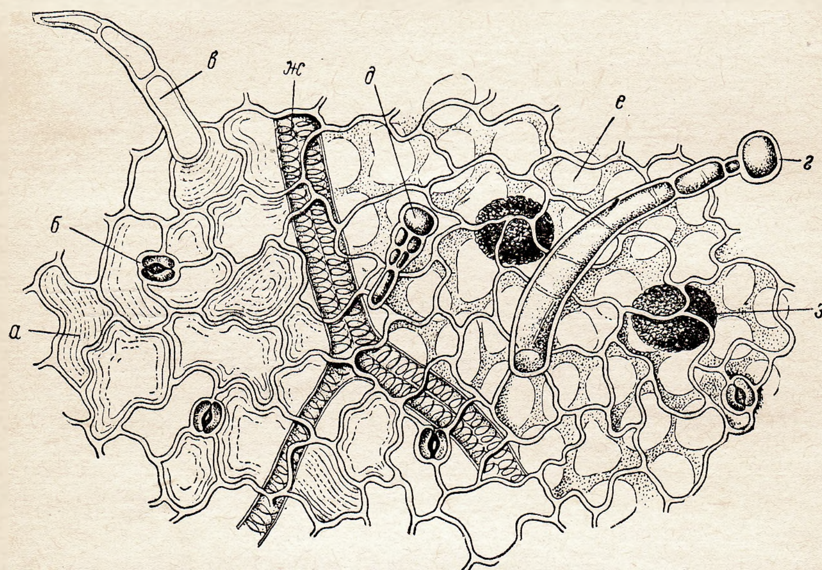


Рис. 76. Лист белладонны с поверхности.

а — складчатость кутикулы; *б* — устьица; *в* — волосок простой; *г* — волосок головчатый; *д* — волосок с многоклеточной головкой; *е* — палисадная ткань; *ж* — жилка; *з* — клетка с кристаллическим песком.

Корни состоят из цилиндрических или расщепленных вдоль кусков, длиной 10—20 *см*, шириной 0,6—2 *см*. Цвет снаружи светлый, серовато-буроватый, в изломе сероватый или слегка желтоватый; излом зернистый. Запаха нет; вкус горьковато-острый (ядовит!).

Микроскопия. Приготовляют поверхностный препарат листа, просветленный раствором щелочи. Самым характерным признаком листа красавки является наличие кристаллического песка оксалата кальция, заполняющего особые овальные клетки-мешки, разбросанные в мякоти. При малом увеличении они имеют вид многочисленных крупных черных пятен вследствие обилия в них воздуха; при большом — они сероваты и их кристаллическая зернистость различима. В порошке кристаллы остаются отчасти неповрежденными, отчасти кристаллический песок при толчении рассыпается на мелкие кристаллики, которых непосредственно заметить нет возможности. Их присутствие доказывается или в поляризацион-

ном микроскопе при малом увеличении (распавшиеся кристаллики кажутся блестящими точками; местами же попадаются еще неразрушенные клетки-мешки), или реакцией с 50%-ной серной кислотой, в результате чего после некоторого стояния обнаруживаются игольчатые кристаллы гипса, скученные возле клеток-мешков.

Боковые стенки клеток эпидермиса извилистые; часто заметна нежная складчатость кутикулы; устьица с двух сторон. У молодых листьев, изредка попадающих в сырье, вдоль жилок встречаются редкие волоски — простые трех-, четырехклеточные и головчатые — с одноклеточной головкой на длинной ножке и с многоклеточной головкой на короткой ножке (рис. 76).

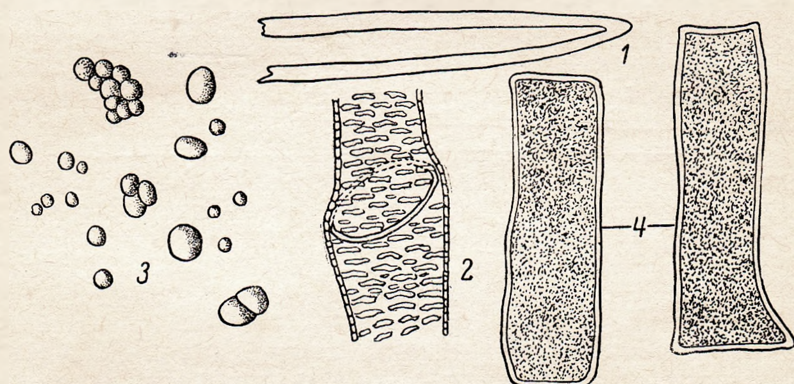


Рис. 77. Корень белладонны. Порошок.

1 — волокно; *2* — сетчатый сосуд; *3* — крахмальные зерна; *4* — клетки с кристаллическим песком.

При сборе листа дикорастущей красавки на Кавказе попадаются листья растущей рядом скополии. Они трудно отличимы (содержат те же алкалоиды). Листовая пластинка у них к основанию сужена; по краям иногда редкие крупные зубцы. Под микроскопом виден тот же кристаллический песок, но более редко разбросанный; нет складчатости кутикулы, а по краю наблюдаются сосочковидные выросты.

В корнях красавки, имеющих беспучковое строение, после окраски среза флорглюцином с соляной кислотой видно под лупой, что древесные сосуды немногочисленны; волокна отсутствуют. На мелких тонких срезах, заключенных в воду, наблюдается обилие мелких крахмальных зерен; после растворения крахмала в растворе щелочи заметен кристаллический песок в виде продолговатых скоплений, заполняющих отдельные паренхимные клетки (рис. 77).

Химический состав. Все части красавки содержат алкалоиды. Общая сумма алкалоидов в листьях, по требованию ФIX, должна быть не менее 0,3%, но часто содержание выше, например в кавказских листьях до 0,7% и более. В жилке содержится больше алкалоидов,

чем в пластинке; поэтому присутствие в сырье отдельных жилок, оставшихся от искрошившейся пластинки, не должно считаться дефектом; на этом же основании вполне справедливо требование Фармакопеи в отношении порошкования листьев без остатка (как известно, жилки измельчаются значительно труднее пластинки). Содержание алкалоидов в корнях по ФIX не менее 0,5%. В стеблях найдено 0,2—0,65% алкалоидов; в зрелых плодах 0,7%.

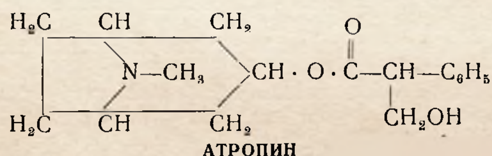
Главным алкалоидом красавки является левовращающий гиосциамин, переходящий при выделении его в инактивный рацемат атропин. Гиосциамин действует значительно сильнее атропина. В небольших количествах содержится алкалоид скополамин. В следах могут встречаться сопутствующие алкалоиды, норгиосциамин.

Алкалоиды красавки относятся к тропановому ряду, присущему многим растениям семейства пасленовых. Тропан — соединение биоциклическое, состоящее из спаянных по азоту колец пирролидина и пиперидина (в алкалоидах табака эти кольца не спаяны и пиридин не гидрирован).

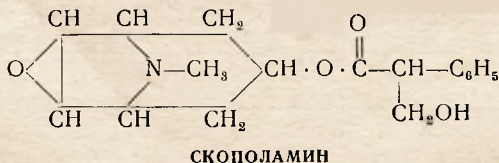
Соответствующий тропану спирт называется тропанолом (или тропином). Тропанол, связываясь в виде сложного эфира с троповой кислотой (фенил-окси-пропионовой), образует алкалоид атропин и изомер гиосциамин. Спирт скопин, являющийся кислородным производным тропанола, связываясь с той же троповой кислотой, образует алкалоид скополамин (изомер его гиосцин).

Тропанол, сочетаясь с атроповой кислотой (отличающейся от троповой кислоты отсутствием гидроксильной группы), дает алкалоид апоатропин (атропамин и димер его белладонин); он найден в корнях.

Помимо кристаллических тропановых алкалоидов, обнаружены следы летучих оснований: пиридина, *N*-метилпирролидина и др. В корнях — кускгигрин.



АТРОПИН



СКОПОЛАМИН

Кроме алкалоидов, в зеленых частях красавки найден гликозид метилэскулин, расщепляющийся на сахар, и метилэскулетин, называемый хризатроповой кислотой, которая физиологическим

действием не обладает, но важна для идентификации препаратов красавки благодаря своему свойству флуоресцировать. После прибавления одной капли аммиака к спиртовому извлечению из листьев получается интенсивно-синяя флуоресценция. При отравлении листьями флуоресцирующий гликозид переходит в экскреты, где может быть обнаружен при судебно-химическом исследовании.

В корнях и листьях находится скополетин (6-метокси-7-гидрокси-кумарин). В листьях имеются флавоноиды.

Природная зольность листьев высокая, что вообще характерно для пасленовых. ФIX допускает до 15% общей золы, в том числе песка только 3%.

Атропин был впервые выделен германскими учеными: из корней красавки — в 1831 г. Мейном, а в 1833 г. из листьев красавки Гейгером и Гессе. В том же году был выделен из белены черной алкалоид, названный гиосциамином; алкалоид дурмана получил название датурина. Только в конце XIX в. Ладенбургом было доказано строение атропина и вместе с тем идентичность этих трех алкалоидов и оптическая изомерия природных и выделенных алкалоидов; тогда название атропина было закреплено за выделяемым на заводах рацематом, название гиосциамина осталось за природным левовращающим алкалоидом, находящимся во всех трех указанных растениях, а название «датурин» было изъято. Скополамин и изомер его гиосцин впервые были выделены Шмидтом (1888) из маточников после добывания атропина из корней скополии карниолийской и скополии японской; позднее он был найден в красавке.

Применение. Гиосциамин (переходящий в галеновы препараты) действует сильнее атропина, применяемого в виде сульфата. В основном действие спазмолитическое и болеутоляющее, возбуждающее центральную нервную систему, ограничивающее секрецию слюнных и потовых желез, расширяющее зрачок, расслабляющее гладкую мускулатуру, ускоряющее ритм сердца.

При передозировке вызывает отравление, выражающееся в крайнем возбуждении центральной нервной системы.

Скополамин отличается успокаивающим действием.

Применяется очень часто при язвенной болезни желудка, холециститах, мочекаменной болезни, почечных коликах, спазмах кишечника и в других случаях спазмов гладкой мускулатуры внутренних органов. Атропинсульфат — Atropinum sulfuricum — в глазной практике для расширения зрачка, что сопровождается временной потерей аккомодации.

Из листьев и травы изготовляют густой и сухой экстракты — Extractum Belladonnae spissum et siccum, входящие в состав многочисленных рецептов для наружного и внутреннего применения (например, таблетки бесалола, бекарбона от желудочных заболеваний, анузол — свечи от геморроя). Листья входят в порошок от астмы — астматол или астматин — Asthmatolum.

Корень красавки применяют при дрожательном параличе (паркинсонова болезнь) в форме винного отвара — Decoctum radicis Belladonnae vinosum или таблеток Корбелла.

Хранят лист и корень красавки по списку Б.

Соли алкалоидов изготовляют из других пасленовых.

Корневище скополии карниолийской (или мандрагоры) [1] — Rhizoma Scopoliae carniolicae

Производящее растение. Скополия карниолийская — Scopolia carniolica Jacq. [2]; семейство пасленовые — Solanaceae.

Травянистый многолетник с толстым горизонтальным корневищем и крупными ветвистыми корнями. Стебли сочные светло-зеленые, 50—80 *см* высотой, двояко-трояковильчатоветвистые. Листья эллиптические, заостренные, цельнокрайные, часто с одним или несколькими крупными тупыми зубцами. Цветки одиночные, пониклые, на длинных цветоножках, с колокольчатым венчиком, неясно пятизубчатым, снаружи буровато-фиолетовые, внутри желтовато-бурые, с фиолетовыми жилками; чашечка пятизубчатая; тычинок — 5; завязь — верхняя. Плод — заключенная в слегка раздутую перепончатую чашечку двухгнездная округлая коробочка, открывающаяся при созревании крышечкой. Семена желто-бурые, почковидные. Цветет в апреле — мае, семена созревают в июне, после чего надземная часть быстро увядает. Все растение ядовито (рис. 78).

От красавки отличается колокольчатым, в зеве несколько расширенным венчиком и плодом — коробочкой, а от двух других нижеуказанных видов скополии тем, что чашечка значительно короче венчика, край венчика не отогнут, а семена имеют сетчато-ячеистую поверхность (рис. 79, 80).

Географическое распространение. Встречается в нижних и средних поясах гор в тенистых лиственных лесах, на Западном Кавказе чаще всего в буково-каштановых, вместе с красавкой, образуя большие заросли; менее обильно в Молдавии и Западной Украине на Карпатах и его отрогах, где часто растет в дубово-грабовых лесах. Заложены опытные плантации.

Заготовка. Корневища заготавливают ранним летом во время цветения и плодоношения, так как осенью, по увядании надземной части, растение трудно находимо. Их промывают водой, режут на части и сушат.

---

[1] Мандрагора — неправильное товароведческое название сырья; растение Mandragora officinarum встречается в Средиземноморье, где по народному поверью корень считается чудодейственным, приносящим счастье.

[2] Scopolia — от фамилии врача Скополи; carniolica — географическое название местности на Балканах, где растение впервые было найдено ботаниками.

Рис. 78. Scopolia carniolica Jacq.

1 — раскрытый венчик; *2* — плод; *3* — семя; *4* — корневая система.



Рис. 79. Строение цветка.

А — Scopolia carniolica; *Б* — Scopolia tangutica; *а* — чашечка.

Внешний вид сырья. Куски корневища и корней, поперечно и продольно разрезанные, изогнутые, без определенной формы, длиной 3—4 *см*, шириной 1—2 *см*. Снаружи они сильно бугристые и морщинистые, буровато-серые, внутри беловатые или светло-серые. Запаха нет; вкус острый и неприятный (ядовито).

Химический состав. Корневища содержат 0,5—0,9% тропановых алкалоидов; по ОСТ не менее 0,55%. В сумме алкалоидов преобладает *l*-гиосциамин (0,3—0,4%); скополамина же мало — 0,02—0,04%. В надземных частях содержится меньше алкалоидов (0,2—0,25%), и они не используются. Найден скополетин, производное кумарина.



Рис. 80. Строение цветка Atropa belladonna L.

Применение. Корневища скополии в настоящее время являются главным промышленным сырьем для заводского добывания алкалоида атропина и производства его сульфата — Atropinum sulfuricum. Небольшое количество скополамина извлекается из маточников и превращается в бромистоводородную соль — Scopolaminum hydrobromicum и скополамин камфарнокислый — Scopolaminum camphoratum. Скополамин, в отличие от атропина, успокаивает центральную нервную систему, поэтому его применяют преимущественно в нервно-психиатрической практике. Скополамин камфарнокислый вместе с камфарнокислым гиосциамином входит в таблетки аэрона (Aëronum), применяемые против воздушной и морской болезни. При первых признаках болезни (тошнота, головокружение) принимают 1—2 таблетки и через 6 *ч* еще одну. Можно принимать профилактически за 1 *ч* до отъезда.

Изготовляют густой экстракт — Extractum Scopoliae spissum, разрешенный для замены экстракта белладонны в аптеках.

Хранят сырье по списку Б, а соли алкалоида по списку А.

Трава скополии тангутской — Herba Scopoliae tanguticae

Производящее растение. Скополия тангутская — Scopolia tangutica Maxim.; семейство пасленовые — Solanaceae.

Растение отличается от скополии карниолийской главным образом по цветкам: чашечка зеленая, колокольчатая, почти равна венчику, пятилопастная; венчик колокольчатый, с пятилопастным отгибом, загнутым кнаружи, фиолетовый.

Географическое распространение. Как указывает название, родина растения — страна тангутов, т. е. горные районы Центральной Азии. Растение впервые было найдено и собрано участниками первой Центральноазиатской

экспедиции Н. М. Пржевальского в 1872 г. в Китае, по Желтой реке; второй экспедицией растение было загербаризировано в Северном Тибете у истоков Голубой реки на высоте более 3000 *м*. Растение описано ботаником К. И. Максимовичем, давшим ему и название (в 1881 г.). Семена доставлены Н. М. Пржевальским в 1884 г. в Ботанический сад в Петербурге, где растение успешно произрастает в открытом грунте на опытном питомнике. Но только в 1953 г. обратила на него внимание М. Н. Семенова и подвергла впервые химическому анализу.

Химический состав. Все части растения богаты тропановыми алкалоидами; в корневищах многолетних растений их найдено до 2,6%. В надземных побегах количество алкалоидов сильно колеблется в зависимости от фазы развития, агротехники и удобрения; отмечено колебание от 0,5 до 3%.

В сумме алкалоидов преобладает гиосциамин, но скополамина содержится значительное количество (до 0,4%).

Растение предложено для заводского производства как новый источник скополамина, значительно более богатый, чем скополия карниолийская.

Корень скополии гималайской — Radix Scopoliae stramonifoliae

Производящее растение. Скополия гималайская — Scopolia stramonifolia (Wall.) Sem. (syn. Anisodus luridus Link et Otto); семейство пасленовые — Solanaceae.

Растение характеризуется в культуре мощным ростом (до 150 *м*). Отличается от других видов скополии по цветку: так же как у скополии тангутской, чашечка почти равна венчику, но окраска венчика зеленовато-желтая, а также густым опушением стебля, листьев и чашечки.

Географическое распространение. В диком состоянии произрастает в Центральных Гималаях, в районе Непала, во влажной горно-лесной зоне по южному склону гор, на высоте 2000 *м*. В СССР была предложена для культуры Г. К. Крейером (1939), обратившим внимание на высокую алкалоидность этого растения. Вводится в культуру. Заготовляют корни и частично корневища.

Химический состав. Крупный ветвистый корень, как и все растение, содержит тропановые алкалоиды. Сумма алкалоидов состоит из трех фракций: кристаллические тропановые алкалоиды с преобладанием гиосциамина, жидкие гигрины (см. кокаин) и летучие основания (в незначительном количестве). Практическое значение имеет только кристаллическая фракция. Стандартное сырье должно содержать не менее 2% общей суммы алкалоидов или не менее 0,7% алкалоидов кристаллических.

Применение. Скополия гималайская является дополнительным и более богатым сырьем для заводского получения атропина и гиосциамина. Кроме того, выпускают сульфат гималина — Hymalinum sulfuricum (это природная смесь гиосцимина 80% и атропина 10%), который применяют в случаях, показанных для атропина; хранят алкалоид по списку А.

Лист белены — Folium Hyoscyami

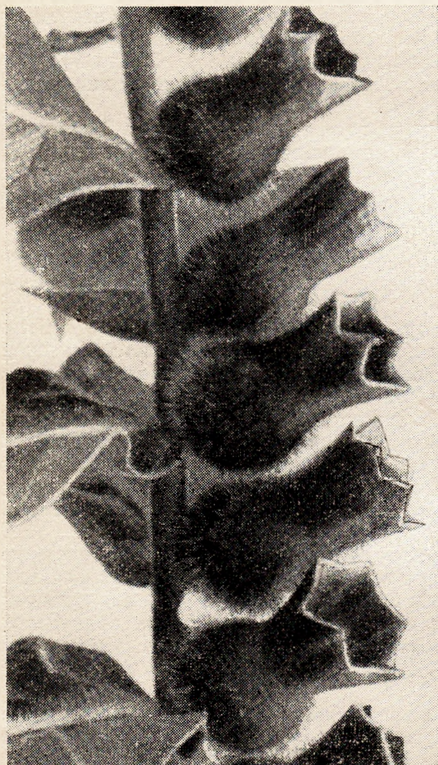
Производящее растение. Белена черная — Hyoscyamus[1] niger L.; семейство пасленовые — Solanaceae.

Двулетнее травянистое растение со стержневым корнем. На первом году образуется только розетка прикорневых листьев. Листья эти крупные, на длинных черешках, яйцевидные или про-

---

[1] Hyoscyamus — от греческих слов hyos — свинья и cyamos — боб; было подмечено, что свиньи, поедавшие плоды, заболевали.

долговатые, весьма изменчивые по форме; наблюдаются переходы от редко-крупнозубчатых до выемчато-перистонадрезных. На втором году вырастает стебель ветвистый от основания или лишь в верхней части, высотой 50—150 *см*. Стеблевые листья очередные, сидячие, стеблеобъемлющие, более мелкие, чем корневые; в очертании яйцевидные, выемчато-надрезные, нижние с 5—7 лопастями, кверху упрощающиеся; средние — с 3 лопастями, верхние (рис. 81) с 1—2 крупными цельнокрайными зубцами. Листья мягкие и клейкие от большого количества железистых волосков. Соцветия — олиственные завитки, расположенные на верхушках стебля и ветвей; по мере распускания цветков ось соцветия вытягивается. Цветки развиваются постепенно, так что на стеблях можно одновременно наблюдать бутоны, распустившиеся цветки и плоды на всех стадиях развития и зрелости. Цветки довольно крупные, слегка неправильные, сростнолепестные, сидящие в пазухах листьев. Чашечка кувшинчатая, пятизубчатая, остающаяся при плодах; венчик широко воронковидный, пятилопастный, грязно-желтый, с сетью темно-фиолетовых жилок и темно-фиолетовым зевом; тычинок — 5; завязь — верхняя. Плод — заключенная в чашечку кувшинчатая, двухгнездная, многосеменная коробочка, открывающаяся крышечкой. Семена мелкие, кругловатые, плоские, желтовато-серые с ямчатой поверхностью. Все растение ядовито. Цветет почти все лето (рис. 82).


Рис. 82. Коробочки белены.

Географическое распространение. Встречается около жилья по сорным местам, выгонам, паровым полям и залежам почти по всему СССР, редея к северу и заходя примерно до 60° северной широты, выше встречаются лишь одиночные растения; на востоке достигает Забайкалья, в Приморском крае появляется редко; отсутствует в пустынных местностях. Заготовки ведут главным образом в степных и лесостепных районах, где белена встречается обильнее.

Допускается к медицинскому применению наравне с черной беленой однолетняя белена чешская или полевая — Hyoscymus bohemicus F. W. Schmidt; растение более мелкое, с простым неветвистым стеблем; стеблевые листья слабо выемчатые, розеточных листьев не образует; в остальном похожа на черную белену. Иногда встречаются растения с цветками без темных жилок; это бледная разновидность — vat. pallidus; растет так же, как сорняк, но в более южных районах.

Заготовка. Собирают листья как прикорневые (розеточные) — первого года развития, так и стеблевые — в период цветения. Обыкновенно выдергивают все растение или срезают стебель и затем обрывают листья. Кроме листового сырья, ГОСТ допускает к заготовке «траву белены резаную», состоящую из всей надземной части, т. е. из стебля с листьями, цветками и плодами на всех стадиях развития. Собранную траву режут на куски до 2 *см*; для этого сорта сырья используют белену черную и чешскую. Свежее растение имеет тяжелый одуряющий запах, почти исчезающий при сушке.

Внешний вид сырья. Сырье двух сортов — листья и трава. Листовое сырье может состоять из стеблевых и прикорневых листьев (рис. 83). Листья длиной 5—20 *см*, шириной 3—10 *см*, ломкие, опушение слабо заметно, цвет серовато-зеленый, главная жилка беловатая, у стеблевых листьев сильно расширяющаяся к основанию и приплюснутая; боковые жилки тонкие, слабо выдаются; стеблевые листья стеблеобъемлющие, прикорневые на длинных черешках. Запах неприятный; вкус солено-горький. ГОСТ допускает в листовом товаре довольно высокое содержание (5%) примеси стеблей, коробочек и цветков, так как тщательная очистка затруднительна. Сырье в виде травы резаной состоит из кусочков стеблей, листьев, цветков и плодов.

В качестве примеси попадаются листья дурмана.

Микроскопия. Препарат листа поверхностный, просветленный раствором щелочи. В сырье попадаются листья на разной стадии развития, поэтому микроскопическая картина их различна; наличие волосков и кристаллов зависит от возраста листа. Эпидермис извилистостенный, с устьицами на обоих поверхностях, волоски тонкостенные, длинные, многоклеточные, простые или с железистой головкой; в молодом листе их очень много; особенно хорошо их можно наблюдать на краю листа, где легко найти волоски с многоклеточной овальной головкой на длинной ножке, очень характерные для белены. Однако с развитием листа волоски постепенно отсыхают и пропадают. Кристаллы преобладают одиночные, прозрачные, в виде коротких призм и кубиков. В самых молодых листьях они еще отсутствуют, часто наблюдаются сферокристаллы в виде блестящих образований круглой формы. Затем с возрастом постепенно появляются типичные кубики и призмы, сначала вблизи жилки, а потом в большом количестве по всей пластинке. У очень крупных старых листьев они образуют местами сростки, по 2—3 кристалла, и даже друзы, а в средней жилке иногда наблюдается кристаллический песок в бесформенных скоплениях.

В порошке, кроме свойственных листу кристаллов оксалата кальция, всегда находится много крупинок песка в виде бесцвет-



Рис. 83. Листья белены.

1 — прикорневой лист; 2 — стеблевые листья.

ных или желтых обломков кристаллов неопределенной формы, не дающих реакции на гипс.

Химический состав. Содержит тропановые алкалоиды, главным образом гиосциамин, и, вероятно, следы других близких алкалоидов;

алкалоидами белена значительно беднее красавки: в листьях 0,045—0,1%; в корнях 0,15—0,17%; в семенах 0,06—0,1%. По ФIX и ГОСТ требуется не менее 0,05% для листьев и не менее 0,06% для травы резаной.

Листья белены отличаются чрезвычайно высоким содержанием золы. ГОСТ допускает до 20% золы, причем до 10% не растворимой в соляной кислоте (песка). Эти цифры находят себе оправдание в том факте, что листья белены относятся к «собирателям пыли», так как они покрыты большим количеством волосков и липки от железистых выделений; к тому же расстояние обычно встречается по сорным пыльным местам.

Применение. Официнален сухой экстракт — Extractum Hyoscyami siccum — и беленное масло — Oleum Hyoscyami [1] для наружного применения как обезболивающее в виде натираний в форме линиментов. Листья входят в состав курительного порошка — астматола (астматин) — Asthmatolum (Pulvis antiasthmaticus).

Хранят сырье по списку Б.

Лист дурмана — Folium Stramonii

Производящее растение. Дурман обыкновенный — Datura [2] stramonium L.; семейство пасленовые — Solanaceae.

Род Datura делится на 4 секции. В СССР произрастает дико только один вид — дурман обыкновенный, относящийся к секции Stramonium, к которой относятся однолетние виды, характеризующиеся прямостоящими коробочками и черными семенами; виды этой секции, очевидно, бедны скополамином.

Дурман обыкновенный — однолетнее травянистое растение 0,5—1 *м* высотой. Стебель голый, прямостоящий, тройчато-вильчато-ветвистый. Листья очередные, темно-зеленые. Цветки одиночные, крупные, в развилинах стебля; венчик белый, воронковидный, с угловато-выемчатым пятискладчатым отгибом; 5 зубцов его тонко заострены; чашечка длиннотрубчатая, пятигранная, пятизубчатая, при опадании отделяющаяся от своего основания кольцевой трещиной, основание остается при плодах; тычинок — 5; завязь — верхняя. Плод — яйцевидная прямостоящая коробочка, усаженная многочисленными шипами, открывающаяся 4 створками; семена черные. Ядовито (рис. 84).

Географическое распространение. Встречается на сорных местах, около жилья, на выпасах, по огородам. Ареал прерывист. Растет в южной и средней полосах Европейской части СССР, а также в Прибалтике, часто в Крыму и на Кавказе; встречается в более южных районах Средней Азии, минуя пустыни и полупустыни. В Сибири

[1] Беленное масло получается настаиванием листьев на подсолнечном масле.

[2] Datura — от арабского tatora (tat — колоть), что указывает на колючесть плодов растения.

и на Дальнем Востоке найден только как случайный заносный сорняк. Главные заготовки ведут в степных районах.

Заготовка. Собирают только листья от начала цветения до заморозков или выдергивают все растение, затем обрывают листья и сушат.

Внешний вид сырья. Листья длинночерешковые, яйцевидные, с заостренной верхушкой, неравномерно глубоко выемчато-лопастные; крупные лопасти зубчатые; длиной 6—25 *см*, шириной 5—20 *см* при основании; голые, сверху темно-зеленого цвета, снизу немного



Рис. 84. Datura stramonium L.

светлее, но тоже чисто зеленые. Главная жилка и боковые жилки первого порядка беловатые, сильно выдающиеся. Запах слабый; вкус неприятный, горько-соленый.

Примесь других частей дурмана (стеблей, цветков, плодов и семян) не должна превышать 2%. Побуревшие при сушке листья снижают качество сырья. Недопустимой примесью являются листья белены, попадающиеся в некоторых партиях сырья.

Микроскопия. Препарат листа поверхностный, просветленный раствором щелочи.

Эпидермис извилистостенный; устьица с обеих поверхностей. Волосков мало, они двух родов: очень крупные, простые, двух-, пятиклеточные, грубобородавчатые, и мелкие, на одноклеточной короткой ножке с большой многоклеточной головкой; волоски обычно сидят вдоль жилок. Кристаллов очень много в виде неясно выраженных друз с тупыми углами; иногда попадаются сростки и одиночные

кристаллы. При малом увеличении все поле зрения сплошь усеяно темными точками, которые при большом увеличении оказываются сероватыми просвечивающими друзами.

Химический состав. Все растение содержит алкалоиды тропанового ряда, главным образом гиосциамин: среднее содержание суммы алкалоидов в стеблях — 0,15%; в корнях — 0,26%; в семенах — 0,22%; в листьях по ФIX и ОСТ требуются не меньше 0,25%, но в южных районах обычно накапливается больше алкалоидов, до 0,37%. Общей золы допускается очень много (до 20%) причем нерастворимой в 10%-ной соляной кислоте лишь 4% (отличие от белены).

Применение. Листья дурмана вместе с листьями белены и красавки, пропитанные раствором нитрата натрия, входят в состав противоастматического курительного порошка астматола (астматин) — Asthmatolum (Pulvis antiasthmaticus); 1/2 чайной ложки порошка зажигают, порошок медленно тлеет, и развивающиеся пары вдыхают как спазмолитическое при бронхиальной астме.

Хранят листья по списку Б.

Плод и семя дурмана индейского — Fructus Daturae innoxiae

Производящее растение. Дурман индейский — Datura innoxia Mill.; семейство пасленовые — Solanceae.

Относится к секции Dutra, виды которой отличаются поникающими шарообразными коробочками и обычно желтыми семенами; в нескольких видах этой секции найдено значительное количество скопламина (Datura innoxia Mill., D. metel L., D. meteloides DC., D. fastuosa L.).

Растение отличается от дурмана обыкновенного более высоким и мощным ростом, листья его неглубоковыемчатые; цветки такие же белые трубчатые, но значительно крупнее; коробочки пониклые, семена ярко-желтые (рис. 85).

Географическое распространение. Родина — Мексика, где встречается в приморских низменностях с жарким и влажным тропическим климатом. Как декоративное растение разводят в Южной Европе и Африке.

В климатических условиях СССР оно может выращиваться как однолетнее растение, с ежегодным высевом семян. Плантации имеются в Краснодарском крае, в Крыму и в Молдавии.

Заготовка. Уборка коробочек производится вручную, но ввиду колючести плодов при помощи ножниц или секаторов. Собирают сочные зеленые недозрелые плоды в два или несколько сроков, по мере их развития. Коробочки режут на соломорезках и сушат на солнце или в огневых сушилках при температуре 40—50°. После сушки семена отделяют от коробочек на ситах, так как для извлечения алкалоидов технологические процессы различны — семена требуют предварительного обезжиривания, коробочки же не содержат жира.

Внешний вид сырья. Технические условия имеются на семена и коробочки.

1. Семена почковидные, сплюснутые, по краю с волнистым валиком; поверхность семян мелкоямчатая, матовая, окраска неоднородная, от серобурой до охристо-желтой; вкус солоноватый; запаха нет; длина семян 4—5 *мм*, ширина 3,5—4 *мм*, толщина 1—1,5 *мм*.

2. Измельченные коробочки разной зрелости в виде кусочков разной формы и очертания: а) семяносцев беловато-желтого цвета, рыхлых с сосочками на поверхности; б) околоплодников, местами густо усаженных длинными, острыми, тонкими, сильно опушенными шипами; в) оснований чашечек с густым

опушением; г) плодоножек, также сильно опушенных. Цвет сырья в массе буровато-зеленый; отдельные куски околоплодника разных оттенков — от зеленого до бурого, в зависимости от стадии зрелости. Запах резкий, наркотический.

Химический состав. Впервые дурман индейский исследовался И. И. Герасименко в 1949 г. Все части растения содержат тропановые алкалоиды (1%), с исключительно высоким содержанием скополамина в плодах (около 50%



Рис. 85. Datura innoxia Mill.

суммы); остальные части растения не используются. Скополамин содержится как в коробочках, так и в семенах, особенно в недозрелых коробочках (0,55%) и недозрелых семенах (0,31%). В южных районах растение синтезирует больше алкалоидов. Для промышленного сырья требуется не менее 0,2% скополамина.

Из числа балластных веществ отмечается высокое содержание жирного масла в семенах, особенно зрелых. В коробочках исключительно высока зольность: допускается до 25% золы, в том числе лишь 1% золы, не растворимой в 10%-ной соляной кислоте (песок).

Применение. Сырье предложено как новый, богатый источник для добывания скополамина.

Сырье хранят по списку Б.

Лист кока — Folium Coca

Производящие растения. Эритроксилон кока (кокаиновый куст) — Erythroxylon Coca Lam. [1] — и эритроксилон новогранатский — Erythroxylon novogranatense Hiers.; семейство эритроксиловые — Erythroxylaceae. Кустарники с мелкими светло-зелеными листьями и небольшими невзрачными цветками.

Географическое распространение. Старые культурные растения, не встречающиеся ныне дикорастущими. Культивируются издавна индейцами по восточным склонам Анд, в Перу, Боливии и Колумбии (Южная Америка). Индейцы с незапамятных времен жуют листья кока вместе с золой лебеды или других растений или с маленькими кусочками гашеной извести, притупляя этим чувство голода, поддерживая мышечную энергию и вызывая хорошее самочувствие.

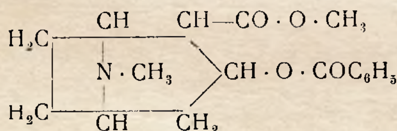
С XIX в. европейцы начали культивировать кока на о. Цейлон, Ява и в Африке. Яванские плантации дают главную часть мирового сбора.

В СССР растение введено в культуру в закавказских субтропиках из яванских семян. Так как это растение тропического происхождения, то его культивируют в виде однолетней поросли и ежегодно разводят черенками.

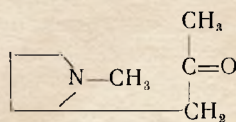
Химический состав. Листья содержат смесь алкалоидов, главным является кокаин. На южноамериканских плантациях, где обычен Erythroxylon Coca Lam., в среднем сумма алкалоидов составляет 0,5—1,5%, причем кокаина в этой смеси обычно 70—80%. Лист яванских плантаций, происходящий от Erythroxylon novogranatense Hiers, отличается более высоким содержанием алкалоидов — 1,0—2,5%; кокаина же в них только 25—50%. Отечественные растения, относящиеся к виду Erythroxylon novogranatense, дают в среднем 1,5% алкалоидов.

Кокаин по структуре близок к атропину. Он является производным экгонина, отличающегося от тропанола наличием карбоксильной группы. Экгонин, эфирообразно связываясь с метиловым спиртом и бензойной кислотой, образует двойной эфир метилбензоил-экгонин, который и представляет собой кокаин.

Двойным эфирообразованием объясняется легкая разлагаемость кокаина при нагревании, поэтому растворы его хлористоводородной соли стерилизуют тиндализацией.



кокаин



гигрин

[1] Erythroxylon — от греческих слов erythros — красный и xylon — дерево, что характеризует древесину, Coca — индейское название растения.

Кокаин открыт в 1860 г., структура его расшифрована в 1898 г., а синтез осуществлен в 1902 г.

В листьях кока содержатся также другие алкалоиды, относящиеся: 1) к кокаинам и кокаиноподобным соединениям и 2) к гигринам.

Кокаины, или метилацилэкгонины, отличаются от официнального кокаина присутствием какой-либо другой кислоты вместо бензойной, например циннамилкокаин содержит коричневую кислоту, а труксиллин — α- и β-труксилловые кислоты, которые образуются уплотнением двух частиц коричной кислоты.

К кокаиноподобным алкалоидам относятся бензоилэкгонин, лишенный метиловой группы, и производные тропана — тропа-кокаин (эфир бензойной кислоты с тропанолом) и дигидрокситропан.

В группу гигринов относят гигрин и кускогигрин. Это жидкие алкалоиды, не имеющие непосредственного применения, но интересные по своему строению. Гигрин состоит из метилированного у азота пирролидина, связанного с ацетоном, и представляет собой незамкнутое кольцо тропана.

При добывании кокаина из яванских листьев, бедных кокаином, выделенную смесь алкалоидов расщепляют до экгонина, который затем метилируют и бензолируют; в результате получается кокаин, являющийся в данном случае продуктом полусинтеза.

Применение. В XIX в. настойку из листьев кока применяли как тонизирующее средство; но только в 1880 г. русский фармаколог Анреп открыл анестезирующие свойства кокаина и ввел его в медицинскую практику. Раствор хлористоводородного кокаина — Cocainum hydrochloricum — применяют для местной анестезии слизистых оболочек глаз, носа, зева, гортани и мочевых путей. Хранят алкалоид по списку А.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ — ПРОИЗВОДНЫЕ ХИНОЛИНА

Хинная кора — Cortex Chinae, или Cortex Cinchonae

Производящее растение. Цинхона красносоковая — Cinchona succirubra Pav.; семейство мареновые — Rubiaceae (рис. 86).

Вечнозеленое дерево с супротивными, кожистыми, блестящими, широкоэллиптическими листьями. Цветки светло-малиновые, собранные в метелки. Плод — двухгнездная коробочка; семена мелкие, с широкой перепончатой летучкой. Кроме описанного вида, принятого ФVIII [1], есть еще целый ряд других видов хинных деревьев, дающих лечебную кору.

Почти все виды цинхон изучались в XIX в. как с химической и клинической стороны, так и испытывались в культуре. Но в настоящее время на плантациях мирового значения на о. Ява и в Индии культивируют почти исключительно два вида: Cinchona succirubra Pav. и Cinchona Ledgeriana Moens. Второй вид более богат

[1] В ФIX хинная кора не включена.

хинином, но менее вынослив; поэтому часто разводят быстро растущую Cinchona robusta Trim. и прививают на ней более ценную Cinchona Ledgeriana.

Географическое распространение. Родина хинных деревьев — Перу и Боливия, где они растут по восточному лесистому склону



Рис. 86. Cinchona succirubra Pav.

1 — ветка с цветками; 2 — плоды.

южноамериканских Анд, на высоте около 1600—2400 *м*. Хотя эта область лежит в тропиках, но благодаря большой высоте над уровнем моря климат там прохладный, ровный (12—20°). Область естественного распространения хинных деревьев очень невелика, да и там они никогда не образуют чистых насаждений, а вкраплены в лесу между разными другими породами.

Лечебное свойство хинной коры стало известно в Европе лишь в XVII в., после того как жену вице-короля Перу графиню Ана дел Чинчон (в честь ее дерево названо Cinchona) индейская служанка вылечила этой корой от малярии (1638). Распространением в Европе хинная кора обязана испанцам. На кору в Европе появился большой спрос, и ее стали собирать в Америке крупными партиями, срубая и уничтожая деревья. Уже в середине XIX в. голландское правительство обратило внимание на хищническое истребление хинных деревьев на родине и решило ввести их в культуру на о. Ява. Семена и молодые деревца для Голландии с большими опасностями достал в Перу, несмотря на зоркую охрану, ботаник Гасскарл (Hasskarl). Почти одновременно (1865) английский купец К. Леджер (Charles Ledger) получил от своего индейского служителя Мануэля Мамани семена Cinchona Ledgeriana, дающие наилучшую хинную кору. Леджер продал семена Голландии, и лишь незначительное количество купил англичанин Монэй для своих плантаций в Индии.

В настоящее время плантации имеются в Индонезии, Индии, Южном Китае, Африке, Южной Америке. В культуре хинных деревьев достигнуты большие успехи благодаря приемам селекции; содержание алкалоидов в коре доведено до 16% и выше, в то время как в коре дикорастущих деревьев сумма алкалоидов не превышает 2—2,5%. Приемы селекции в основном двух типов. При вегетативном размножении выбирают наиболее алкалоидоносные деревья и размножают их черенками; новые растения повторяют точно свойства старых. При размножении семенами также выбирают лучшие деревья. При этом новое поколение отличается от материнского как в худшую, так и в лучшую сторону. Отдельные особи могут быть еще более богаты алкалоидами; бедные алкалоидами деревца удаляют прореживанием.

В России попытки разведения хинного дерева были начаты в начале XX в. в Батумском ботаническом саду, но деревья, благополучно перенеся несколько теплых зим, погибали в более холодные зимы с морозами. Новое направление культуре хинного дерева дали советские ученые-фармацевты Г. К. Момот и М. М. Молодожников, доказавшие возможность выращивания растения в двулетней культуре. С осени хинное дерево выращивают в парниках черенками, которые весной высаживают на поля; до ноября растение вырастает в 1,5—2 *м*. Урожай собирают осенью, выдергивая растения с корнями; зеленая масса «хинной травы» содержит около 2% алкалоидов и может быть использована для изготовления препаратов или получения суммы алкалоидов.

Заготовка. На тропических плантациях деревья выращивают из селекционных семян в питомниках, а затем пересаживают на плантации. Через 6—7 лет прореживают, выкорчевывая густо стоящие деревца и снимая с них кору; в последующем прореживают ежегодно, так что на 20—25-летней плантации остается лишь 25% первоначально посаженных деревьев. После этого выкорчевывают все деревья, и плантацию засаживают вновь. Кору снимают со всех частей дерева, причем кора корней наиболее богата хинином. Кора от южноамериканских дикорастущих деревьев, как низкоалкалоидная, к нам больше не поступает.

Внешний вид сырья. Кора с культивируемых деревьев представляется в виде простых или вдвое свернутых трубок с ровно обрезанными краями или неправильных мелких обрезков. Пробка темно-

бурая, часто обросшая лишайниками; внутренняя поверхность гладкая, красно-бурая; излом занозистый вследствие выступания многочисленных крупных лубяных волокон. Вкус очень горький, запаха нет.

Реакция. Для хинных кор, содержащих хинные алкалоиды, характерна реакция Грахе[1]. При нагревании крупного порошка хинной коры в сухой пробирке, в качестве продуктов сухой перегонки получаются розовые пары и малиновые капли дегтя, оседающие на холодных частях пробирки; пробирку следует держать почти горизонтально. Другие коры при этой реакции дают бурый деготь.

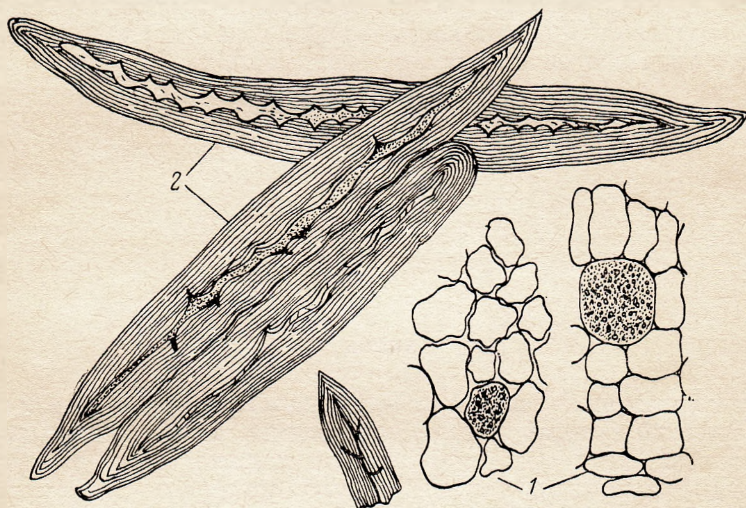


Рис. 87. Порошок хинной коры.

1 — обрывки паренхимной ткани; *2* — короткие и толстые волокна.

Микроскопия. В мацерированном препарате из грубого порошка и в мелком порошке, просветленном раствором хлоралгидрата, видны лубяные волокна при значительной ширине относительно очень короткие, с заостренными концами; они являются самыми короткими и широкими волокнами известных лекарственных кор; в среднем их ширина 50—70 μ, длина около 600 μ, полость их узкая, с боковыми поровыми канальцами; будучи сильно одревесневшими, хорошо красятся флорглюцином с соляной кислотой. Строение лубяных волокон настолько характерно для цинхон различных видов и возрастов, что они являются главным отличительным признаком хинных кор; они же обусловливают занозистый излом коры (рис. 87).

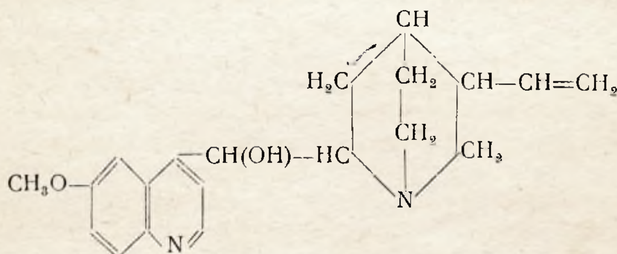
Химический состав. Впервые хинин был открыт русским ученым Ф. И. Гизе в 1818 г. (Харьков), но работа его осталась не заме-

[1] Грахе — магистр фармации в Казани (1858).

ченной современниками. В 1820 г. Пеллетье и Каванту в Париже также выделили хинин. Структура хинина установлена в 1907 г., а синтез осуществлен в 1944 г.

Все части хинных деревьев содержат алкалоиды, но больше всего они накапливаются в коре, особенно в коре корней.

В корах разных видов хинных деревьев найдено около 24 различных алкалоидов. Главный из них хинин — производное хинолина, связанное с хинуклидиновым ядром. В значительных количествах содержатся также цинхонин, отличающийся от хинина отсутствием одной OCH_3-группы, и его изомер цинхонидин, а также хинидин — стереоизомер хинина. Остальные алкалоиды встречаются в малых количествах или не во всех видах деревьев и практического значения не имеют.



хинин

На алкалоидных заводах из коры сначала получают сырой кристаллический сульфат хинина, содержащий, кроме хинина, также цинхонидин, цинхонин; маточники же содержат смесь различных аморфных алкалоидов, среди которых преобладает диконхинин. Эта смесь в виде бурой смолообразной массы известна под названием хиноидина. Продукт, являющийся смесью всех алкалоидов, используется под названием «хинет», или «тотахин». Из сырого хининсульфата получают разные соли.

В коре алкалоиды связаны с хинной и другими кислотами. Кроме алкалоидов, найден гликозид хиновин, образующий хиновую кислоту. Терапевтическое значение имеют также хинно-дубильные вещества, на действие которых рассчитаны галеновые препараты из хинной коры. Эти вещества относятся к производным пирокатехина и легко переходят в флобафен — хинную красень. Имеются смолы.

Кора из Cinchona succirubra, предусматриваемая ФVIII для изготовления отваров и галеновых препаратов, богата хинно-дубильными веществами; алкалоидов она должна содержать 6,5%, причем хинина в ней немного (около 2%). Для заводского добывания хинина более выгодна Cinchona Ledgeriana, богатая алкалоидами (в селекционных сортах 16—20%), при этом очень мало цинхонина.

Применение. Официнальны в ФVIII настойки из коры — Tinctura Chinae и Tinctura Chinae composita, применяемые внутрь в качестве горечей, и ряд солей хинина — Chininum sulfuricum, Chi-

ninum tannicum и др. применяемые внутрь и парентерально в качестве специфических противомалярийных средств. Кроме того, практическое значение имеет сульфат хинидина — Chinidinum sulfuricum, применяемый для уменьшения возбудимости сердца.

В качестве заменителя хинной коры в Китае и Индии применяют с древних времен листья местного тропического кустарника Dichroa febrifuga Lour., семейство камнеломковых — Saxifragaceae. Недавно китайские ученые выделили из листьев несколько алкалоидов; наиболее активным является фебрифугин, действующий в несколько раз сильнее хинина.

Плод мордовника — Fructus Echinopsis

Производящие растения. Мордовник обыкновенный — Echinops ritro L. — и мордовник шароголовый — Echinops sphaerocephalus L. [1] семейство сложноцветные — Compositae.

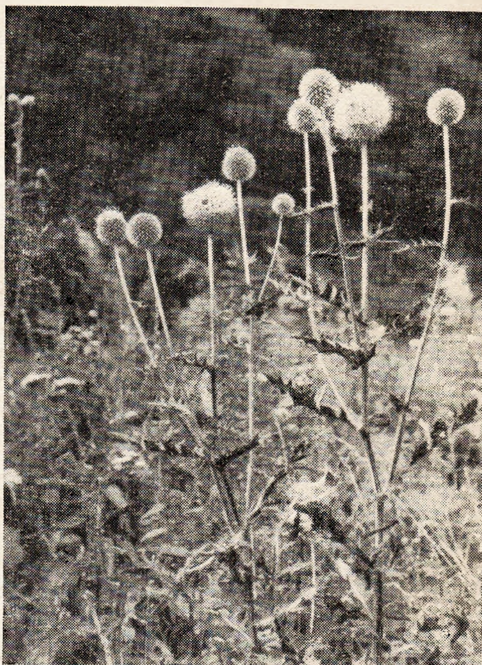


Рис. 88. Echinops sphaerocephalus L.

Характерной особенностью этого рода является отсутствие общей обвертки вокруг соцветия.

Мордовник обыкновенный — многолетнее травянистое растение с толстым стержневым корнем. Стебель простой или в верхней части ветвящийся, бело-паутинисто-войлочный. Листья очередные, сверху голые, снизу бело-паутинисто-войлочные продолговатые, перисто-раздельные, лопасти их ланцетовидные или линейно-ланцетовидные, колюче-пильчатые, иногда надрезанные. Цветки собраны в крупную шаровидную головку, 3—4 *см* диаметром, лишенную общей обвертки. Но каждый цветок имеет свою частную оберточку, состоящую из наружных листочков, рассеченных на тонкие щетинки; средних лопатчатых листочков, равных по длине наружным, внутренних листочков цельных, си-

[1] Родовое название происходит от греческого слова echinops — еж, по характеру соцветий; sphaerocephalus — от греческих слов sphaera — шар, cephale — голова.

неватых значительно длиннее наружных. Цветки все трубчатые, чашечка в виде хохолка, венчик синий рассеченный, завязь волосистая. Цветет в июне — августе, плодоносит в сентябре. Плоды семянки развиваются внутри оберточки (рис. 88).

Мордовник шароголовый отличается тем, что листья у него и сверху шероховато-железисто-пушистые, клейкие. Венчик цветка белый, пыльники темно-голубые, листочки обертки светло-голубые.

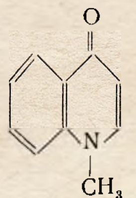
Географическое распространение. Мордовники произрастают в степных районах по обрывам, открытым склонам на Украине, Северном Кавказе и в Средней Азии. Вводится в культуру.

Заготовка. Собирают головки и освобождают плоды от оберточек и хохолков обмолачиванием.

Внешний вид сырья. Плод — семянка удлиненно-обратно-яйцевидной формы, к основанию сужена и заострена, верхушка расширенная плоская, усеченная, длина 7—9 *мм*, ширина около 2 *мм*, опушена коричневыми прижатыми бурыми волосками. Головки мордовника содержат 150—200 плодов, созревающих неодновременно, поэтому в сырье имеется всегда некоторое количество недозрелых и недоразвитых семянок (МРТУ допускает не более 10%).

Химический состав. В плодах мордовников содержатся алкалоиды, главным образом эхинопсин; МРТУ требует не менее 1%.

Впервые он был выделен из обезжиренных семянок мордовника обыкновенного голландским ученым Гресгофом в конце прошлого столетия в количестве 0,5%. Но лишь в 1953 г. им заинтересовались сотрудники ВИЛАРа и выделили из плодов мордовника обыкновенного алкалоид эхинопсин в количестве 1,4—1,5%.



эхинопсин

Применение. Эхинопсин азотнокислый — Echinopsinum nitricum разрешен к применению (в 1957 г.) как тонизирующее средство, повышающее возбудимость центральной нервно-мышечной системы; действует подобно стрихнину. Выпускается в ампулах и в склянках для внутреннего применения.

Хранят сырье по списку Б, препараты — по списку А.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ — ПРОИЗВОДНЫЕ ИЗОХИНОЛИНА

Плод солянки Рихтера — Fructus Salsolae richteri

Производящее растение. Солянка Рихтера, черкез — Salsola richteri Karelin; семейство маревые — Chenopodiaceae.

Деревцо или высокий кустарник с серой корой, тонкие веточки с молочно-белой корой. Листья очередные, вальковатые, цилиндрические, почти нитевидные, длинные (4—8 *см*), у прикрепления к стеблю коротко расширенные, а выше расширения перетянутые. Весной растение зеленое, но уже в мае листья в массе опадают, и к осени их остается незначительное количество. Цветки очень мелкие, бурые, однопокровные, правильные, сопровождающиеся 2 полукруглыми мелкими прицветниками; они одиночные, расположены в пазухах листьев, образуя на кончиках веточек прерванные колосовидные соцветия. Околоцветник простой, пятилистный; тычинок — 5; пыльники с пленчатым придатком на верхушке; завязь — верхняя. Плод — сидячий односемянный орешек с розовыми или красноватыми крыльями. Семя со спиральным, конусовидно закрученным зародышем (рис. 89).

Географическое распространение. Пустынный эндемичный ксерофит, заселяющий песчаные пустыни и глинистые такыры. Ареал ограничивается пустынной зоной Средней Азии. Часто встречается в песках Кызыл-Кума и Кара-Кума, по всей Туркмении, за исключением горных районов. Наряду с саксаулами (Haloxylon Bge.), джузгунами (Calligonum L.) и солянкой Палецкого (Salsola paletzkiana Litw.), является характерным ландшафтным растением песчаных пустынь (рис. 90).

Эти растения служат хорошими пескоукрепителями благодаря мощной корневой системе, и потому их широко культивируют в пустынных районах вдоль железных дорог и близ поселений.

Заготовка. Плоды солянки собирают вручную (в брезентовых рукавицах) в сентябре — ноябре до морозов, когда основная масса плодов полностью разовьется. Сырье сушат, раскладывая в солнечную погоду под открытым небом на каких-либо подстилках. Крыловидные выросты плодов при сушке обесцвечиваются.

Внешний вид сырья. Сырье состоит из плодов отдельных или сидящих по нескольку штук на тонких молочно-белых веточках. Белый цвет зависит от массового скопления кристаллов оксалата кальция. Плод вместе с разросшимся околоцветником округлый и плоский, диаметром 1—1,5 *см*; листочки околоцветника сходятся куполообразно над орешком и на верхушке торчат столбиком, а у основания вытянуты в крыловидные выросты, горизонтально отклоненные, пленчатые и полупрозрачные бесцветные (вследствие чего плод более похож на цветок); на нижней стороне плода сохраняются два супротивных прицветничка в виде тупоконусовидных



Рис. 89. Salsola richteri Karel.

1 — ветка с цветками; *2* — ветка с плодами.

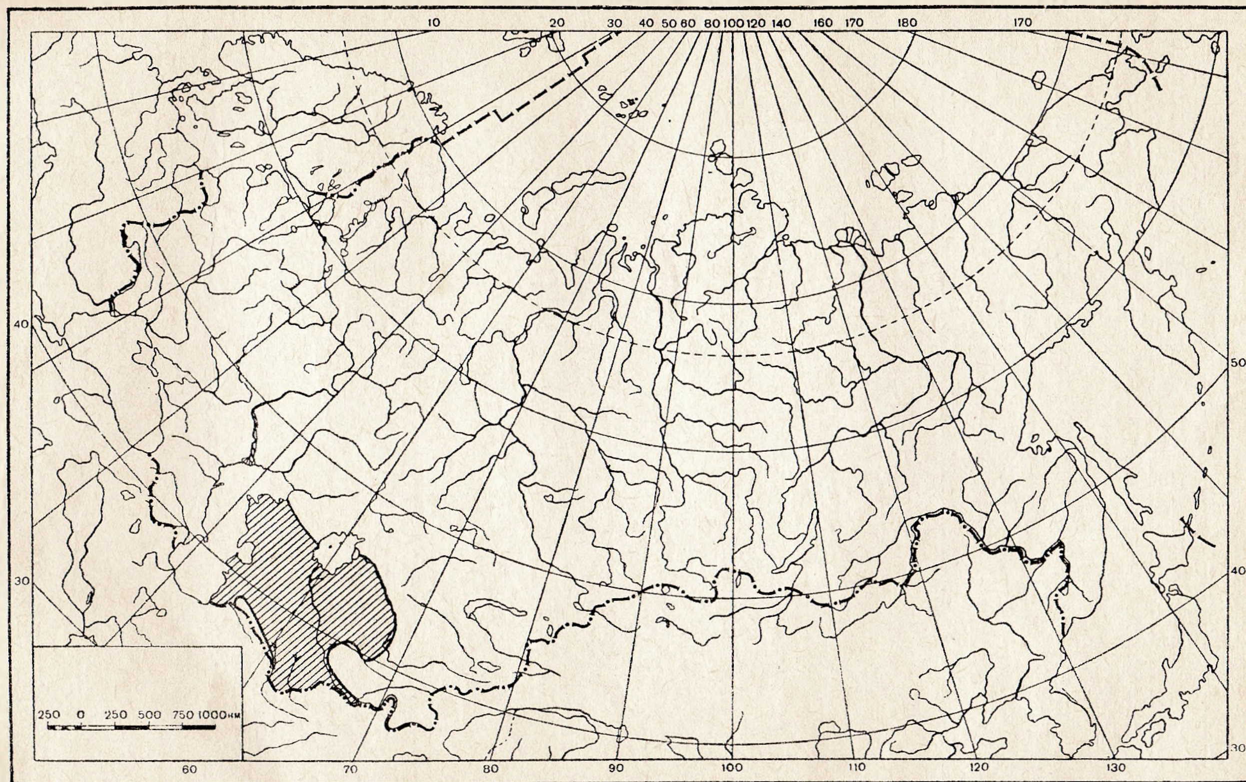


Рис. 90. Ареал Salsola richteri Karel.

выступов. Запаха нет, вкус солено-горький. Листьев в сырье мало, они нитевидные, строение их в разрезе концентрическое.

В качестве примеси встречаются плоды солянки Палецкого (Salsola Paletzkiana Litw.) (рис. 91) отличающиеся по форме прицветничков, заметных с нижней стороны, несущих по одному роговидному отростку, длиной 1—3 *мм*. Этот вид алкалоидов не содержит, а галеновы препараты его повышают кровяное давление.

Иногда поступает сырье раннего сбора в виде ветвей с цветками и листьями.

Химический состав. Содержит алкалоиды, обнаруженные П. С. Массагетовым в 1932 г. и изученные А. П. Ореховым с сотрудниками в 1934 г. Выделены алкалоиды сальсолин, сальсолидин

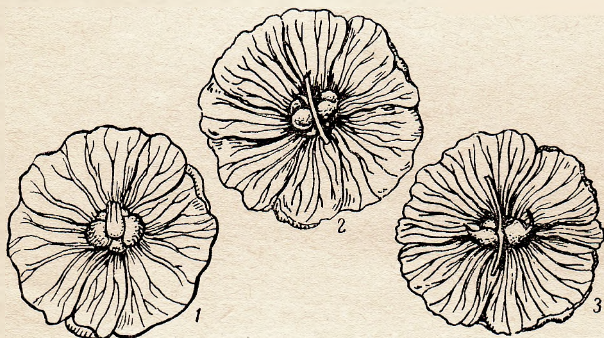
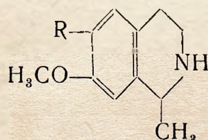


Рис. 91. Плод солянки Рихтера.

1 — сверху; *2* — снизу; *3* — плод солянки Палецкого — снизу.

и следы сальсомина. По В. С. Соколову, наибольшее количество алкалоидов накопляется в плодах, в среднем 1,1% (по ОСТ), в ветках найдено лишь 0,3%, причем больше всего сальсолина накапливается к осени. Поэтому лучшим сырьем являются плоды, собранные поздней осенью; однако после мороза количество алкалоидов резко снижается.

Сальсолин представляет собой 1-метил-6-окси-7-метокси-тетрагидроизохинолин; наличием свободной фенольной группы обусловлены его растворимость в щелочах с образованием фенолятов и синее окрашивание от окисных солей железа.



Сальсолин — R=OH
Сальсолидин — $R=OCH_3$

Сальсолидин отличается отсутствием свободной фенольной группы; она замещена метиловой, поэтому реакция с железными квасцами отрицательная. Зольность высокая, ОСТ допускает 15% общей золы.

Применение. Сырье поступает на алкалоидный завод для добывания хлоргидрата сальсолина — Salsolinum hydrochloricum, включенного в ФIX, и хлоргидрата сальсолидина — Salsolidinum hydrochloricum (неофицинального). Оба алкалоида понижают кровяное давление и прописываются при гипертонии, головной боли, шизофрении в порошках по 0,03 *г* или в ампулах в виде 1%-ного раствора для подкожного впрыскивания. Сальсолин действует значительно сильнее, чем сальсолидин. Алкалоиды хранятся по списку Б.

Местное население из листьев получает красящее вещество цвета хаки, используемое в ковровом деле, а древесину употребляет на топливо и на получение поташа; кроме того, это растение служит кормом для верблюдов и овец.

Корневище луносемянника — Rhizoma Menispremi

Производящее растение. Луносемянник даурский — Menispermum [1] dahuricum DC.; семейство луносемянниковые — Menispermaceae.

Красивое многолетнее двудомное травянистое растение. Стебли зеленые, вьющиеся, с длинным корневищем. Листья очередные, черешковые, щитовидные, с пальчатым жилкованием, в общем очертании округлые с широковыемчатым основанием и неясно трех-, пятилопастные, верхушка заостренная. Соцветия пазушные, в рыхлых щитках, развивающих до 30 цветков. Цветки мелкие, зеленоватые, невзрачные. Пыльниковые цветки несут чашечку из 4 линейноостроконечных листочков, 12 лепестков и до 16 тычинок; пестичные цветки сходны по виду, несут 3 пестика, тычинки их бесплодны. Пестичные экземпляры развивают плоды — шаровидные костянки, черные, с обильным, густоокрашенным соком; косточка одна, крупная, полулунной формы, с рубчатым наружным краем. Плоды ядовиты. Цветет в мае, плодоносит в августе — сентябре (рис. 92).

Географическое распространение. Вьется около кустарников и высоких трав; на открытых местах дает гибкие лежащие плети. Часто встречается на Дальнем Востоке в Приморском крае и на юге Хабаровского края, по р. Амуру и его притокам, на юге Восточной Сибири. Далее на запад одиночные растения достигают г. Минусинска на р. Енисее. В Европейской части СССР культивируют как декоративное; заложены опытные плантации лекарственного значения.

Заготовка. Заготовляют корневища с корнями с июля до августа, очищают от земли, промывают водой и сушат.

Внешний вид сырья. Куски корневищ с корнями различной длины и толщины без остатков стеблей. Корневища тонкие, до 1 *см* толщины, иногда ветвистые, деревянистые, изогнутые, цилиндрические, узловатые, поверхность их продольноморщинистая; в изломе они волокнистые, пористые (под лупой заметны крупные древесные сосуды); наружная кора очень тонкая. Корни мочковатые, очень тонкие, нитевидные, редкие, в сырье часто осыпающиеся. Цвет снаружи серовато-бурый, в изломе белый; запах своеобразный, слабый, усиливающийся при растирании; вкус горький.

---

[1] Menispermum — от греческих слов men — луна и sperma — семя; указывается на полулунную форму семени.

Химический состав. Растение содержит смесь алкалоидов; в стеблях — около 1%, в листьях — 0,35%, в корнях и корневищах — 0,8—20%. В сумме до 50% алкалоида даурицина. Даурицин выделен и формула установлена японскими химиками Кондо и Нарита в 1927 г.; это желтое аморфное веще-

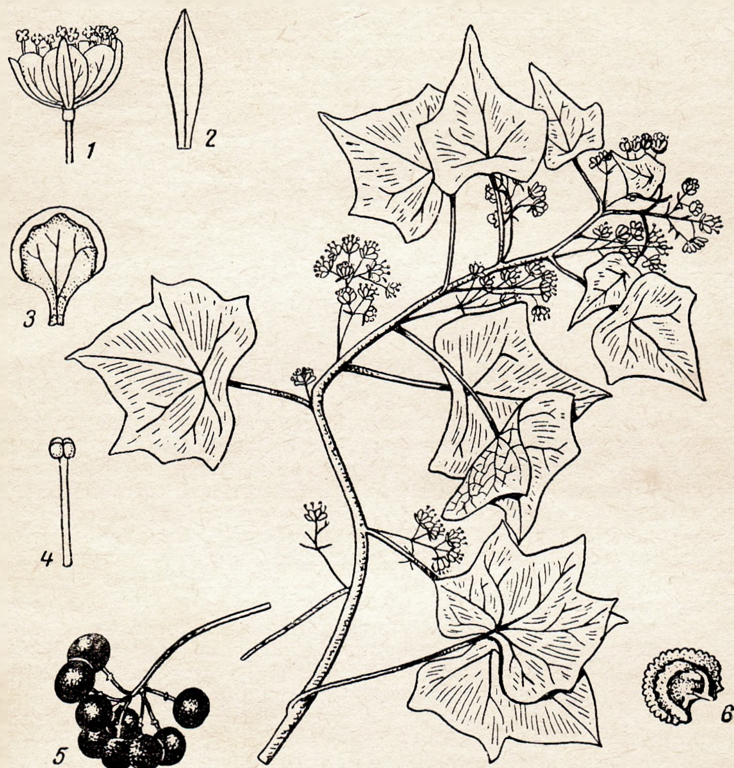


Рис. 92. Menispermum dahuricum DC.

1 — цветок; *2* — чашелистик; *3* — лепесток; *4* — тычинки; *5* — плоды; *6* — семя.

ство. Позднее они же совместно с Мураками выделили алкалоид тетрандрин. В НИХФИ Меньшиков выделил синоменин.

Применение. Растение было доставлено дальневосточной экспедицией ВИЛАРа и изучено в 1950 г. Установлено гипотензивное и седативное действия. Разрешена к применению настойка из корневищ.

Лист магнолии крупноцветной — Folium Magnoliae grandiflorae

Magnolia grandiflora L. — вечнозеленое дерево, семейства магнолиевых — Magnoliaceae, культивируемое в Крыму и Закавказье. Листья крупные, кожистые. Жидкий экстракт из листьев — Extractum Magnoliae grandiflorae fluidum рекомендуют при гипертонической болезни (1951). Лист содержит эфирные масла, алкалоиды (0,1%) и рутин.

Лист и корень барбариса — Folium et radix Berberidis

Производящие растения. Барбарис амурский — Berberis amurensis Rupr. — и барбарис обыкновенный — Berberis vulgaris L.; семейство барбарисовые — Berberidaceae.

Ветвистые кустарники с мощной корневой системой. Ветки их усажены трехраздельными колючками до 2 *см* длины, в пазухах которых сидят укороченные побеги с пучками листьев (рис. 93). Листья обратнояйцевидные, с ост-



Рис. 93. Berberis amurensis Rupr.

1 — околоцветник снизу; *2* — листок околоцветника с тычинками; *3* — пыльца; *4* — пестик; *5* — тычинка; *6* — плод.

ропильчатыми краем, суженные в короткий черешок. Соцветия — пониклые кисти. Цветки состоят из 6 (реже 9) желтых чашелистиков, 6 желтых лепестков, 6 тычинок; завязь верхняя, одногнездная; рыльце сидячее. Ягоды овальные, красные, очень кислые, с 2—3 продолговатыми семенами. Древесина желтая.

Различают оба вида по листьям и лепесткам. Листья барбариса обыкновенного до 4 *см* длины; лепестки цельные. Листья барбариса амурского значительно крупнее, до 10,5 *см* длиной; зубчики их шиповатые, колючие; лепестки на верхушке выемчатые.

Географическое распространение. Барбарис обыкновенный растет дико в Европейской части СССР и широко культивируется. Барбарис амурский встречается по опушкам лесов и берегам горных речек Уссурийского края.

Заготовка. Листья собирают с обоих видов после цветения, обрезая ножницами укороченные веточки во избежание ранения колючками. Корки барбариса обыкновенного собирают осенью после плодоношения; срубают весь куст, корни выкапывают, промывают, рубят на куски и сушат в сараях. Цвет корней снаружи бурый, внутри лимонно-желтый.

Химический состав. Все части обоих видов барбариса содержат желтый алкалоид берберин и несколько сопутствующих алкалоидов.

Применение. Фармакологическое действие листьев изучено в ВИЛАРе в 1950 г. Проведено клиническое испытание, в результате чего в 1952 г. предложена настойка из листьев как кровоостанавливающее и маточное средство; обладает также желчегонным действием и применяется при холециститах. Корни и кора корней имеют такое же действие и входят в состав некоторых чаев. Кроме того, применяют при болезнях желчного пузыря алкалоид — берберин-сульфат, выпускаемый в таблетках по 0,03 *г*.

Опий. Коробочки мака — Opium — Capita Papaveris

Опий представляет собой засохший млечный сок мака.

Производящее растение. Мак снотворный — Papaver somniferum L. [1]; семейство маковые — Papaveraceae.

Однолетнее травянистое растение, достигающее в высоте 0,5—1,5 *м*. Все растение, кроме семян, содержит белый млечный сок. Корень стержневой, маловетвистый. Стебель гладкий, ветвистый. Растение зеленовато-сизого цвета от воскового налета. Листья очередные, голые, широко-продолговатые, двоякозубчатые; верхние с сердцевидным основанием, стеблеобъемлющие, нижние — по краю выемчатые, к основанию суженные. Цветки крупные, одиночные, на длинных цветоножках на концах стебля и ветвей; одно растение развивает 1—10 и более цветков. При бутонах цветоножки пониклые, по распускании цветка прямостоячие; чашечка двулистная, голая, опадающая при распускании цветка; лепестков 4 свободных; они широкие, вверху закругленные, к основанию клиновидносуженные, с цельным или слегка выемчатым краем, белого, розового, светло-фиолетового, пурпурного или ярко-красного цвета, часто с темно-фиолетовым, темно-красным или светлым пятном при основании; тычинок много; завязь верхняя с сидячим семи-пятнадцатилучистым рыльцем, во время цветения лучистый край отогнут вниз и прилегает к завязи. По созревании плода лучистый край заворачивается вверх. Плод — яйцевидная или почти шаровидная одногнездная коробочка, сначала зеленая и сочная, а при полной зрелости соломенно-желтая древеснеющая. Коробочка при созревании раскрывается под отвороченными лопастями рыльца при помощи ряда маленьких створочек, и из отверстий высыпаются семена при

---

[1] Somniferum (лат.) — «сон несущий», чем характеризуется снотворное действие мака; опий — от греческого opion, уменьшительное от opos — сок.

раскачивании мака ветром — эти сорта называются «сыпучим маком». У других сортов коробочки не раскрываются — «слепой мак». Внутри коробочки разделены неполными пластинчатыми перегородками (плацентами), несущими семена. Семена многочисленные, очень мелкие, почковидные, белого, голубого, коричневого, синевато-черного и прочих цветов, с поверхности сетчато-ямчатые. Цветет в июне и июле. Плоды созревают в августе.

Все растение в зеленом состоянии ядовито, только семена совершенно безвредны. Семена содержат 40—55% жирного масла, используемого пищевой промышленностью.

Ядовитость обусловливается наличием в растении млечного сока, богатого алкалоидами. В семенах даже при микроскопическом исследовании никаких следов млечников не обнаруживается. Однако при их прорастании уже через несколько дней после появления корешка под микроскопом выявляются в молодых нарастающих тканях прокамбиальные тяжи, и рядом с ними появляются едва заметные вначале вытянутые клетки с зернистым содержимым — будущие млечные трубки. С развитием проростка нарастают и пронизывают все части растения проводящие пучки, а вместе с ними развиваются и сопутствуют им членистые млечные трубки. Млечники идут из корня в стебли, разветвляются вместе с жилками в листьях, но больше всего их в завязи цветка и в коробочках, куда они поступают из стебля и идут в вертикальном направлении, давая многочисленные разветвления. Млечники находятся во флоэмной части пучка по нескольку штук (рис. 94). Поэтому опий получается именно из коробочек мака. Наибольшее количество млечного сока имеется в коробочках, вполне развившихся по величине, но еще зеленых и сочных — эта фаза называется технической или опийной зрелостью мака. Дальнейшее созревание коробочек выражается в усыхании и одревеснении. В фазе полной зрелости млечники быстро дегенерируют, и из зрелых соломенно-желтых коробочек сок не вытекает.



Рис. 94. Поперечный разрез проводящего пучка коробочки мака опийного (*1* — млечники).

Мак используют для получения опия и пищевого жирного масла, в связи с чем выведены из вида Papaver somniferum соответствующие сорта и расы.

1. Опийные маки имеют хорошо развитую млечную систему, богатую млечным соком, и крупные коробочки, сыпучие или слепые, возделываются для добывания опия. В СССР предпочитают «тяньшаньскую» и «тарбагатайскую» расу с крупными белыми цветками и белыми семенами, из которой выведены высокопродуктивные селекционные сорта.

2. Масличные маки отличаются окрашенными цветками, малоразвитой системой млечников, более мелкими коробочками обязательно слепыми и с темными семенами (более заметными в булочных изделиях); разводятся ради семян и масла.

Имеются декоративные сорта мака для цветоводства.

Однако границы между сортами масличного и опийного мака не всегда резки, и имеется ряд переходных форм, допускающих комплексное использование. Сорта опийного мака со слепыми коробочками после добычи опия оставляют на полях для дозревания и получения зрелых семян, семена белой окраски идут на масло. Выведены некоторые сорта масличного мака с более развитыми млечниками, после добывания семян используемые для извлечения алкалоидов из сухих коробочек и соломы, что является новым дополнительным источником для получения алкалоидов.

Географическое распространение. Масличный мак культивируют во всем мире, в любом климате; в СССР крупные промышленные плантации находятся на Украине и в Поволжье. Опийный же мак разводят в Киргизии и Казахстане, в местах с жарким и сухим летом, так как дождь является злейшим врагом промысла, смывая выступающие из надрезов капли млечного сока. Помимо того, учитываются экономические условия района культуры, потому что сбор опия очень трудоемок и требует много рабочей силы.

Являясь древним культурным растением, мак снотворный дико не встречается, и родина его неизвестна. Семена мака найдены при археологических раскопках в Европе еще от времен каменного века среди пищевых остатков жителей свайных построек. В древнем Востоке найдены указания о культуре мака уже у шумеров и ассирийцев, когда, видимо, знали снотворное действие сока мака. От догреческой, микенской культуры на о. Крит сохранились изображения маковых головок. Гомер в своих стихах описал действие макового сока, а Феофраст добывание опия из надрезов маковых головок.

Исстари получение опия ведется в Малой Азии и Иране, где климат особенно благоприятствует культуре. Поэтому здесь находится и в настоящее время главный мировой район добычи опия. В средние века арабы распространяли опий как лечебное средство в странах Востока и в Европе, где оно вошло в тогдашние фармакопеи. В Индии применение опия было известно давно, но культура мака началась только под давлением колонизаторов-англичан, а в Китае она заложена только в XIX в.

Дореволюционная Россия получала опий (в виде округлых лепешек) из Турции, транзитом через Европу. Лишь при наступлении «лекарственного голода» во время первой мировой войны

(1914) быв. Департамент земледелия поставил вопрос о возможности добычи опия в России. Выяснилось, что в Средней Азии у китайской границы возделывают опийный мак дунгане (выходцы из Китая). Было решено развить опийные плантации на базе мелких дунганских культур. Для этой цели из Петрограда был командирован в 1916 г. магистр фармации Е. И. Свирловский, который впервые в России организовал промышленные плантации опийного мака и добычу опия. Плантации были заложены в районе оз. Иссык-куль и в первый же год дали хорошую продукцию вследствие благоприятных климатических условий. В дальнейшем, в советское время, эти плантации были значительно расширены, и в настоящее

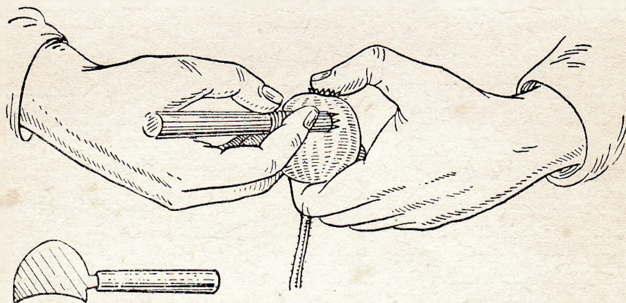


Рис. 95. Надрезывание коробочек мака и съемочный нож.

время СССР совершенно освободился от импорта опия и его алкалоидов. В г. Пржевальске организована опытная станция ВИЛАРа для изучения вопросов культура опийного мака. Небольшие площади под культурой его имеются также в Куйбышевской и Воронежской областях и в Башкирской АССР.

Заготовка. Опий представляет собой засохший млечный сок, получаемый из надрезов незрелых головок мака на корню в стадии технической зрелости. Эта стадия наступает приблизительно на 10-й день после начала цветения. Стадию зрелости определяют на ощупь: головки при надавливании пальцами должны быть упруги, как мяч, что свидетельствует о максимальном заполнении млечников соком; при недостаточной зрелости головки мягки, а перезрелые головки, начинающие древеснеть, хрустят при нажиме. Для надреза головок пользуются специальными ножичками с 2—3 очень маленькими лезвиями, позволяющими наносить сразу 2—3 надреза (рис. 95). Надрезы делают поперечные на $^3/_4$ окружности головки, чтобы вскрыть возможно больше млечников. Млечный сок выступает вдоль разрезов в виде многочисленных мелких белых густых капелек. Надрезы делают неглубокие, чтобы не прорезать стенки насквозь, во избежание затекания сока внутрь коробочки, где она смешается с семенами. Надрезы производят во второй половине дня. Выступающий сок подсыхает и буреет. На следующее утро

сборщики его снимают особыми, полулунной формы, лопаточками-скребками и собирают в кружки. Собранное сырье полужидкой консистенции содержит 40—50% воды и называется опием-сырцом. Отдельная головка при первом надрезе дает лишь 0,2 *г* сухого опия. Каждую головку мака надрезают 3 раза и трижды обходят поле для снятия опия; в благоприятных условиях делают даже больше надрезов. Ввиду неодновременного отцветания мака период сбора опия растягивается на несколько недель. Крупные ветвистые растения многокоробочкового мака обычно зацветают в 3 срока, что делает сбор очень трудоемким. Поэтому Пржевальская опытная станция вывела однокоробочковые сорта мака, т. е. растения, развивающие только один верхушечный цветок, что обеспечивает одновременное отцветание всей плантации. Кроме того, выведены сорта мака раннеспелого, среднеспелого и позднеспелого, что позволяет рассредоточить рабочую силу на плантациях. Испытывается для частичной механизации сбора опия новая маконакалывающая машина.

Поступающие на приемные пункты партии полужидкого опия-сырца размешивают, наливают в алюминиевые бидоны емкостью в 40 *кг* для отправки на алкалоидный завод. Или же опий-сырец высушивают при температуре не выше 60° и темно-бурую массу затем прессуют в брикеты по 1—2 *кг* или размалывают в порошок. Запах своеобразный, вкус горький. Этот продукт используется в виде опийного порошка или идет на производство галеновых препаратов.

Ввиду трудоемкости сбора опия изыскиваются другие методы. Однако опий, т. е. засохший сок, другим путем не добыть, алкалоиды же можно получить извлечением коробочек или цельных растений растворителями. Было предложено еще несколько способов извлечения алкалоидов из мака. В настоящее время на плантациях опийного мака в Средней Азии применяют для получения опия метод надрезов, а отходы масличного мака после добывания семян — обмолоченные зрелые соломенно-желтые коробочки и солому — извлекают для получения алкалоидов. Это сырье должно содержать не менее 60% коробочек и давать не менее 0,25% алкалоидов; но обычно получают больше —0,5—0,8% алкалоидов, украинский сорт масличного мака «Новинка» дает даже 1%.

Небольшие заготовки сухих коробочек масличного мака производят для аптек, где они идут под названием маковых головок — Capita Papaveris.

Химический состав. Алкалоиды находятся в млечном соке во всех органах растения, но бóльше всего накапливаются в коробочках. Общее содержание алкалоидов и их соотношение сильно колеблются в зависимости от сорта мака и факторов внешней среды, от погоды, а также от фазы развития растений. Например, важнейший алкалоид морфин образуется в млечном соке лишь на 30—35-й день после появления всходов, количество его постепенно нарастает и достигает максимума в стадии зрелости семян (когда сок уже не вытекает).

Опий состоит из смолистых, слизистых и прочих балластных веществ млечного сока и содержит 2—25% и более алкалоидов. Из суммы выделено 26 алкалоидов. Они связаны в виде солей с разными кислотами: меконовой (характерной для опия), серной и молочной. Ценность опия определяется количеством морфина, но преобладают морфин и наркотин. Советские селекционные сорта мака дают опий со следующим содержанием важнейших алкалоидов (числа средние на воздушно сухой опий):

	Процент
Морфин	12—16
Наркотин	10—18
Кодеин	1—3
Папаверин	0,5—1,5
Тебаин	0,4—1

Остальные алкалоиды содержатся в следах.

Содержание балластных веществ в опии примерно следующее:

	Процент
Камедь и прочие растворимые вещества	40—56
Нерастворимые смолистые вещества	18—20
Каучукоподобное вещество	5—10
Жирные вещества	1—4
Меконовая кислота	3—8
Зола	4—8

Разведенный спирт и вода растворяют около 60% опия. Влаги в воздушносухом опии ФIX допускает не более 8%.

Для точной дозировки приема порошка опия и его препаратов ФIX требует содержания в опии 10% морфина. Но в природном опии его содержание колеблется в пределах 2—20%, поэтому высокосортные партии опия смешивают с более бедными морфином или с необходимым по расчету количеством молочного сахара.

В зрелых сухих коробочках масличного мака, идущего на извлечение алкалоидов, в среднем содержится:

	Процент
Морфина	0,3—0,6
Наркотина	0,08
Кодеина	0,07
Папаверина	0,05

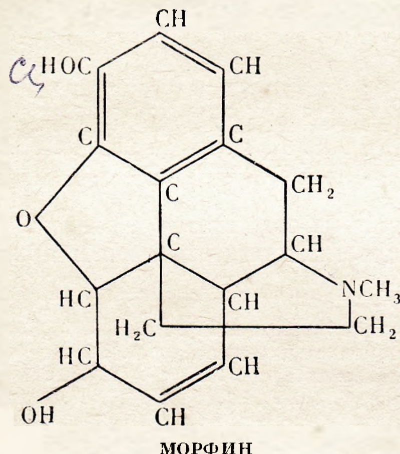
Важнейшие алкалоиды опия относятся к двум группам: производные фенантренизохинолина (морфин, кодеин, тебаин) и производные бензилизохинолина (наркотин, папаверин, нарцеин и большая часть других алкалоидов).

Некоторые алкалоиды, содержащиеся в ничтожных количествах, еще недостаточно изучены или принадлежат к другим группам.

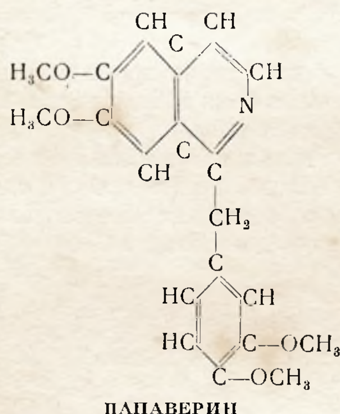
Морфин (историю открытия см. стр. 196). Структурная формула морфина установлена лишь в 1925 г. В ней характерно наличие

двух гидроксилов, из которых один фенольного характера, другой находится во вторичной спиртовой группе. Третий кислород в индифферентной форме.

Кодеин является метиловым эфиром морфина, причем метиловая группа замещает водород фенольного гидроксила. Содержание кодеина в опии не покрывает потребности, поэтому его получают главным образом полусинтетически метилированием морфина.



МОРФИН



ПАПАВЕРИН

Тебаин — диметиловой эфир морфина, в котором метилирован и другой гидроксил. Это — наиболее ядовитый алкалоид опия, практического значения не имеющий.

Наркотин является производным бензилизохинолина. Расщепляясь на гидрокотарнин и опиановую кислоту, служит исходным продуктом для получения котарнина (стиптицина) и гидрастинина, применяемых в качестве кровоостанавливающих и маточных средств.

Папаверин — также производное бензилизохинолина.

Дионин, героин и апоморфин — синтетические производные морфина.

Методы анализа имеются в ФIX и ГОСТ.

Применение. Опий, его препараты и главнейшие алкалоиды в основном применяют внутрь, ректально и парентерально как болеутоляющие и успокаивающие средства, при кашле, как желудочно-кишечные средства, тормозящие перистальтику желудочно-кишечного тракта.

Опий применяется в виде порошка — Opium pulveratum — или в виде галеновых препаратов — настойки опия — Tinctura Opii simplex, экстракта — Extractum Opii siccum, а также в ряде сложных порошков (Доверов порошок и др.) и рецептурных форм. Хранятся по списку Б.

Омнопон (пантопон) — Omnoponum (Pantoponum) — смесь хлористоводородных солей опия, содержащая до 50% морфина.

Морфин хлористоводородный — Morphinum hydrochloricum — используется как болеутоляющее до и после операций, при заболеваниях с сильными болевыми ощущениями, при бессоннице на почве сильной боли.

Кодеин — Codeinum purum — и кодеин фосфорат — Codeinum phosporicum — обладают способностью уменьшать возбудимость кашлевого центра и обрывают кашель, но не имеют отхаркивающего свойства.

Папаверин хлористоводородный — Papaverinum hydrochloricum — обладает спазмолитическим действием при спазмах кровеносных сосудов и гладкой мускулатуры, а также успокаивающим, применяется при стенокардии, гипертонии, мигрени и пр.

Неоднократное применение морфина и больших доз опия, особенно при курении его, может привести к привыканию и пристрастию к этим средствам, вызывающим тяжелые психические и общие расстройства организма.

Хранят опий и соли морфина по списку А, остальные алкалоиды — по списку Б.

При исследовании всех существующих видов рода Papaver мирового ассортимента морфин найден лишь еще в одном виде — Papaver setigerum DC. Это очень небольшое дикорастущее растеньице с мелкими коробочками, не имеющее практического значения.

Трава чистотела — Herba Chelidonii

Производящее растение. Чистотел большой — Chelidonium majus [1] L.; семейство маковые — Papaveraceae.

Многолетнее травянистое растение с многоглавым и коротким корневищем и стержневым ветвистым корнем, снаружи красно-

[1] Chelidonium по-гречески — ласточкина трава; по преданию растение появляется с прилетом ласточек и увядает с их отлетом.

бурым, внутри желтым. Стебель ветвистый, 0,5—1 *м* высотой. Листья прикорневые и нижние стеблевые на черешках, верхние сидячие, очередные. Цветки ярко-желтые, собранные по 3—8 в простые зонтики. Плод — стручковидная коробочка. Семена черные, блестящие, с белым гребневидным придатком (биологическое значение придатка — распространение семян муравьями). Все растение содержит желтый млечный сок. Цветет с июня до сентября (рис. 96).



Рис. 96. Chelidonium majus L. (*1* — корень).

Географическое распространение. Растет в тенистых местах между кустарниками, в лесах, по оврагам; больших зарослей не образует, поэтому заготовляется мелкими партиями. Широко распространен по всей Европейской части СССР, включая Крым и Кавказ, но отсутствует на Крайнем Севере. Европейский ареал оторван от сибирского, где чистотел распространен от Томской области до Тихого океана южнее 62°. В Средней Азии почти отсутствует.

Заготовка. Собирают надземную часть в цветущем состоянии и сушат. Реже собирают свежие корни для приготовления сока.

Внешний вид сырья. Сырье состоит из цветущей травы с плодами на разных стадиях развития. Листья тонкие и хрупкие, глубоко перистораздельные, с 3—5 парами долей; доли округлые, неравномерногородчатые, верхняя доля наиболее крупная, обычно трехлопастная; цвет листьев сверху зеленый, снизу характерной сизой окраски. Цветки четырехмерные правильные; чашечка двулистная, опадающая при распускании цветка; венчик четырехлепестный, желтый; тычинок много; завязь верхняя, продолговатая, с двулопастным сидячим рыльцем. Плод — многосемянная, длинная коробочка.

Микроскопия. В поверхностном препарате листа, просветленном раствором щелочи, виден извилистостенный эпидермис; волоски

очень редки по жилкам, длинные, простые, тонкостенные, пятидесятиклеточные; базальная клетка согнута. Побуревшие от щелочи млечные трубки сопровождают жилки. Устьица только на нижнем эпидермисе.

Химический состав. Растение содержит 14 алкалоидов: хелидонин, хелэритрин (гомохелидонин, оксихелидонин, метоксихелидонин, сангвинарин, протопин и пр.). Они производные изохинолина, близкие к опийным алкалоидам. Найдено значительное количество каротина и витамина С.

Применение. Рекомендуют при туберкулезе кожи (волчанке) в виде пасты. В форме сборов и настоя назначают внутрь как желчегонное средство. В народной медицине применяют при мелких ранах и язвах, для сведения бородавок и при разных кожных заболеваниях (откуда его название — чистотел).

Растение и его алкалоиды обладают бактерицидными свойствами. Свежий сок, а также отвар травы задерживает рост некоторых патогенных грибков (например, Trichophyton); фунгистатический фактор еще неизвестен; он извлекается водой, не разрушается нагреванием и не относится к алкалоидам.

При толчении порошка следует надевать марлевую маску, так как порошок раздражает слизистую оболочку носа.

Луковица подснежника Воронова — Bulbus Galanthi woronwii — и его заменители

Производящее растение. Подснежник Воронова — Galanthus woronowii A. Los.; семейство амариллисовые — Amaryllidaceae.

Многолетнее однодольное травянистое растение с пленчатой луковицей (до 3 *см* в диаметре), окруженной буроватыми чешуями. Из прямоусеченного цилиндрического влагалища выходят 2 длинных линейных светло-зеленых листа, постепенно заостряющихся, на верхушке утолщенных (20—25 *см* длины); вначале листья плоские, после цветения — вдоль складчатые. Цветочная стрелка такой же длины, как листья; несет один пониклый цветок. Околоцветник простой, белый, с 6 листочками разной величины (отличие от белоцветника, все 6 листочков которого одинаковой величины); 3 наружных листочка длиннее, овальнояйцевидные, 3 внутренних — короче, плоские, к основанию клиновидно суженные, на верхушке зеленые, с сердцевидной выемкой; тычинок — 6; завязь — нижняя (отличие от семейства лилейных, имеющих верхнюю завязь), трехгнездная. Плод — коробочка. Цветет ранней весной. Дико встречается только в предгорных лесах Западного Закавказья. Заготовляют луковицы для получения алкалоидов. Растение взято в культуру.

Химический состав. Алкалоидность луковиц была установлена Л. Я. Арешкиной, дальнейшее изучение алкалоидов проведено во НИХФИ в 1947—1952 гг. Содержание алкалоидов колеблется

от 0,5 до 1,38%. Выделено несколько алкалоидов; главный из них галантамин — производное фенантридина. Другие алкалоиды — галантин и галантидин — медицинского значения не имеют. Теоретический интерес в отношении биохимического родства растений представляет идентичность галантидина с ликорином — алкалоидом, характерным для семейства амариллисовых.

Применение. Применяют бромгидрат галантамина — Galanthaminum hydrobromicum, по действию близкий к эзерину и прозерину, но он менее токсичен. Разрешено к употреблению в 1954 г. при полиомиелите, полиневритах и радикулите. Изготовляют ампулы по 1 *мг* с разной концентрацией раствора (0,25; 0,5; 1%). Хранится по списку А (противоядием является атропин).

В Болгарии изготовляют препарат аналогичного действия под названием «нивалин» из Galanthus nivalis L.

Заменители. Спрос на галантамин бромгидрат настолько увеличился, что сбор дикорастущих луковиц подснежника Воронова не удовлетворяет потребности и ведет к уничтожению зарослей. Помимо опытов культуры его, выявлено еще два вида семейства амариллисовых, содержащих галантамин.

1. Белоцветник летний — Leucojum aestivum L. Луковицы также небольшие (до 3 *см* в диаметре) несут 2—4 прикорневых линейных листа и зонтик из 3—7 цветков, белых с зеленым пятнышком на кончиках листочков. Цветет в апреле—мае, растет в Крыму и на Кавказе. Взято в опытную культуру.

2. Унгерния Виктора — Ungernia victoris Vved. Луковицы крупные, 4—7 *см* в диаметре, по нескольку на вертикальном корневище; листья прикорневые, в числе 7—10, в двухрядной розетке, линейные, 20—25 *см* длины, 2—3 *см* ширины. Листья появляются весной, а к лету увядают, после 1—2-месячного промежутка в августе, развивается безлистная цветочная стрелка, несущая 4—7-цветковый зонтик. Цветок с короткой согнутой трубкой и отгибом из 6 узколанцетных длинных лопастей, слегка неправильный, желтоватый или желтовато-розовый, с внутренней стороны с розово-пурпуровой полоской. Эндем, встречающийся в горах Узбекистана и Таджикистана на высоте 2000—2500 *м*. Это растение наиболее перспективно, так как алкалоиды можно выделить из луковиц и из листьев.

Корень ипекакуаны, или рвотный корень, — Radix Ipecacuanhae

Производящее растение. Ипекакуана — Cephaëlis ipecacuanha[1] Willd.; семейство мареновые — Rubiaceae.

Мелкий полукустарник с тонким, длинным, ветвистым, горизонтальным, гладким корневищем, усаженным с нижней стороны мно-

---

[1] Видовое название, вероятно, происходит от индейских слов: i — маленькое, pe — придорожное, caa — растение, goene — рвотное (придорожное маленькое рвотное растение).

гочисленными тонкими корнями, кора которых, вздуваясь, становится в 2—3 раза толще древесины; вздутия неравномерны, с перетяжками, вследствие чего корень принимает четкообразный или кольчатый вид. Надземные стебли невысокие, с немногочисленными цельными листьями и невзрачными мелкими белыми цветками, собранными в небольшое верхушечное головчатое соцветие (рис. 97).



Рис. 97. Cephaëlis ipecacuanha Willd.

Географическое распространение. Произрастает во влажных тенистых лесах Бразилии. Культивируют в Индии, Индонезии и в других тропических районах. В СССР культура пока не удается из-за отсутствия тропических условий, и сырье остается импортным.

Заготовка. Собирают только вздутые, кольчатые корни.

Внешний вид сырья. Куски корня разной длины, прямые или червеобразно извитые, серо-буроватые, с кольцевыми перетяжками и утолщениями в виде четок, диаметр корня 4—5 *мм*. Кора очень хрупка и при толчении очень легко отскакивает от древесины, пред-

ставляющей собой тоненький, упругий и крепкий стерженек. Запах своеобразный, затхлый, вкус горьковато-тошнотворный. Ядовито.

Химический состав. Корень содержит 2—2,5% смеси 5 алкалоидов. Главным по количеству и по физиологическому действию является эметин, составляющий около 70% общей суммы алкалоидов. Эметин — производное изохинолина; найден Пеллетье в 1817 г., но только в 1879 г. был выделен в чистом виде В. Подвысоцким. В 1948 г. Робинсоном теоретически установлено строение эметина, в 1950 г. Н. А. Преображенский с сотрудниками синтезировали эметин и окончательно подтвердили его строение. Обнаружены также сапонины.

Применение. Корень в небольших дозах в качестве лучшего отхаркивающего средства, обычно в виде настоя (5 : 200). Реже применяется как рвотное средство в больших дозах (по 0,5—1,0 через 15 *мин* до действия). Особенно ценна хлористоводородная соль эметина — Emetinum hydrochloricum, назначаемая парентерально в качестве специфического противодизентерийного средства.

Корень хранят по списку Б.

Трава живокости — Herba Delphinii и кураре — Curare

Производящие растения: виды живокости — Delphinium, семейство лютиковые — Ranunculaceae.

Алкалоиды живокости введены в медицину в качестве заменителей кураре.

Кураре — старинный стрельный яд индейцев, обитавших в бассейне р. Амазонки и р. Ориноко. Яд получают в форме экстракта из видов рода Strychnos, семейства логаниевых — Loganiaceae, и из видов рода Chondrodendron, семейства луносемянниковых — Menispermaceae, в состав входит также ряд других тропических растений.

Стрелы, отравленные кураре, ядовиты даже при легком ранении. Яд, всасываясь в кровь, действует быстро. Животное, теряя подвижность, падает, оно умирает от остановки дыхания или его добивают. Мясо отравленных животных не опасно, так как алкалоиды почти не всасываются пищевым трактом.

Кураре классифицируют по типу упаковки.

Тубо-кураре, трубочный и бамбуковый, поступает в бамбуковых трубках; индейцы используют его для отравления стрел при охоте на мелкого зверя. Главным компонентом для получения экстракта служит кора хондродендрона войлочного — Chondrodendron tomentosum Ruiz et Pav.

Горшечный кураре, упакованный в глиняные, необожженные, мелкие горшочки, употребляют для смазывания кончиков мелких метательных стрел, выдуваемых из длинных деревянных труб при охоте на птицу. Для этого экстракта, вероятно, используются тоже виды хондродендрона, а в некоторых районах кора — Strychnos castelnoei Wedd.

Тыквенный или калебасовый кураре хранят в плодах мелкой посудной тыквы. Этот сорт наиболее ядовит и применяется для отравления дротиков

и боевых стрел при охоте на крупного зверя. Главным компонентом, входящим в этот состав, является кора чилибухи ядовитой — Strychnos toxifera Schomb.

Все сорта кураре содержат алкалоиды, обнаруженные еще в середине XIX в. Первые фармакологические экспериментальные работы по кураре произведены в Военно-медицинской академии проф. Е. В. Пеликаном. Только в 1935 г. удалось получить в чистом кристаллическом состоянии один из важнейших алкалоидов *d*-тубокурарин в виде хлористоводородной соли. В дальнейшем была расшифрована его структура. Он оказался четвертичным диаммониевым основанием, производным бисбензилтетрагидроизохинолина. Он содержится в коре хондродендрона войлочного.

Более ядовитый курарин из тыквенного кураре еще недостаточно изучен; близкий алкалоид токсиферин найден в коре чилибухи ядовитой.

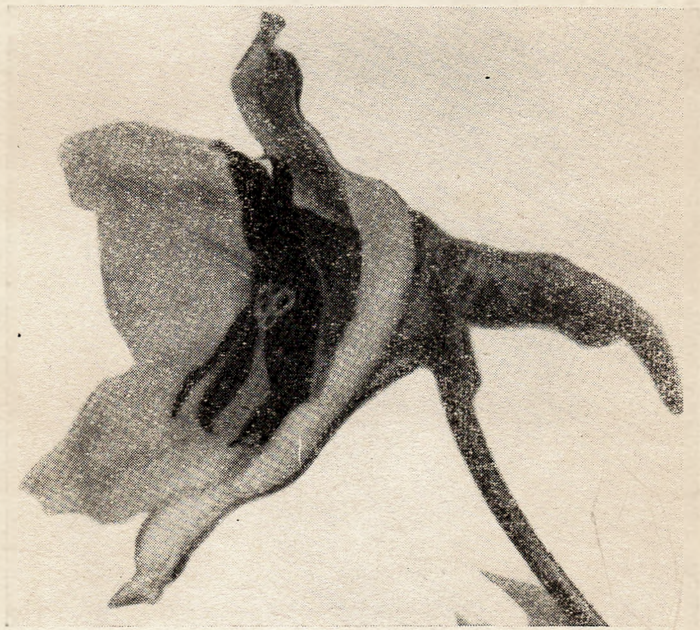


Рис. 98. Строение цветка живокости.

Кураре уже в XIX в. применяли в нашей медицине для обездвижения животных в экспериментах. Однако в последнее время стали использовать его способность расслаблять скелетную мускулатуру человека при операциях в сочетании с хлороформным наркозом. Дыхательная мускулатура обездвиживается в последнюю очередь.

Вследствие дефицитности кураре, его стали заменять некоторыми синтетическими веществами, но, кроме того, внимание ученых направлено на изыскание курареподобных алкалоидов в нашей флоре. Таковые найдены у видов рода живокости.

Род живокости разделяется на 2 подрода. Виды, относящиеся к подроду Eudelphinium, представляют собой многолетние травя-

нистые растения; в подроде Consolida только однолетники. Распространен род по всему Советскому Союзу.

Листья в очертании обычно округлые, пальчатонервные, более или менее глубоко пальчатонадрезанные или рассеченные, очередные, на черешках. Соцветие — кисть. Цветки неправильные, чашечка из 5 лепестковидных окрашенных листочков, верхний чаше-

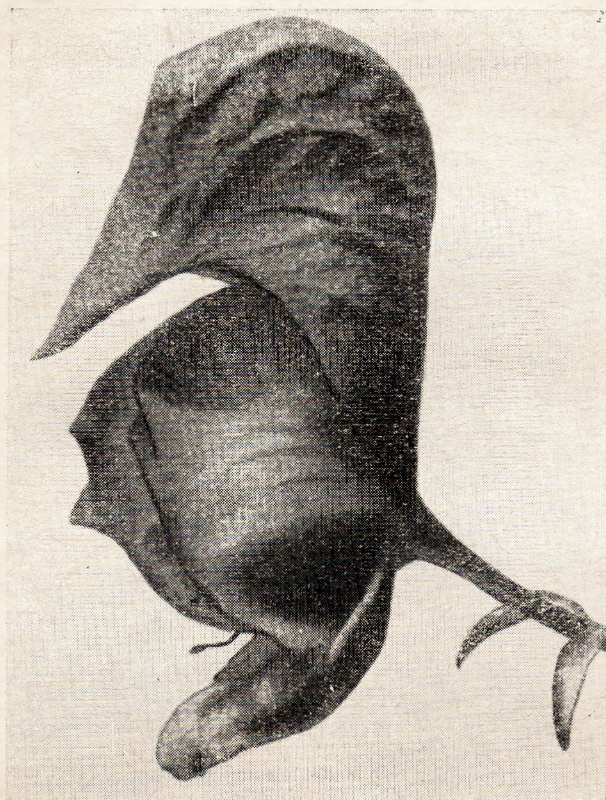


Рис. 99. Строение цветка аконита.

листик плоский, продолжен в шпорец. У подрода Eudelphinium лепестков 2, превращенных в нектарники, вытянутых также в шпорцы, вложенные в шпорец чашечки, и 2 лепестковидных стаминодия; у подрода Consolida — 1 нектарник и стаминодиев нет. Тычинок много; завязь верхняя. Плод состоит из 1—3—5-многосеменных листовок. Виды Delphinium отличаются от видов Aconitum, имеющих также пальчатонадрезанные листья и неправильные цветки, по форме верхнего чашелистика, имеющего у Aconitum форму шлема или колпака и лишенного шпорца (рис. 98, 99).

Химически изучены далеко не все виды, и фармацевтическая промышленность изготовляет только 4 алкалоида, получаемых

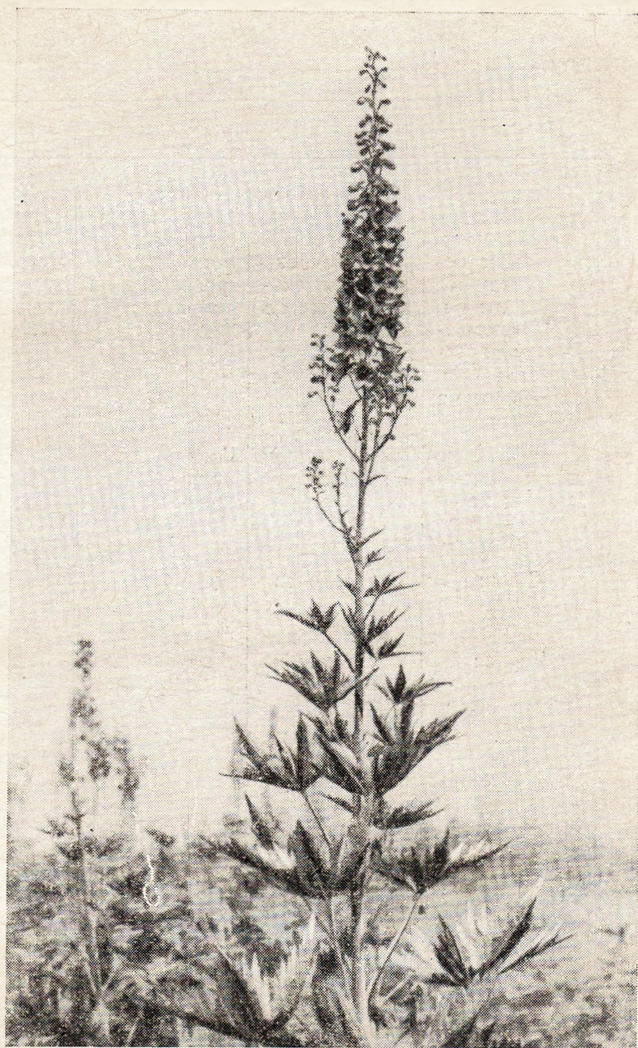


Рис. 100. Delphinium elatum L.

из четырех видов подрода Eudelphinium; живокость высокая — Delphinium elatum L. (рис. 100), ж. спутанная — D. confusum M. Pop., ж. сетчатоплодная — P. dictyocarpum DC., ж. полубородатая — D. semibarbatum Bien. (живокость округлолист-

ная — Delphinium rotundifolium Afan. также содержит дельсемин).

Главные отличительные признаки их сведены в табл. 1.

Таблица 1

Отличительные признаки видов живокости

	D. elatum	D. confusum	D. dictyocarpum	D. semibarbatum
Лист Форма пластинки	Округлая с сердцевидным основанием; надрезана немного глубже середины на 3 доли; боковые доли менее глубоко надрезаны на 2—3 лопасти	Почти округлая с клиновидным основанием; надрезана значительно глубже середины на 3 доли, повторно надрезанные	Почковидно-округлая с сердцевидным основанием; рассечена на 5—7 долей	Округлая, многократно-тройчато рассеченная на узколинейные дольки
Опушение	Голая или по жилкам слабо опушена	Густо опушена с двух сторон	Голая у основания и по жилкам редкие щетинки	Голая
Цветки Окраска чашелистиков	Синяя	Фиолетовая	Темно-синяя	Желтая
Окраска нектарников и стаминодиев	Черная	Черная	Голубая или беловатая	Желтая
Опушение чашелистиков	Голые, с редкими желтоватыми пузырчатыми волосками	Снаружи густо опушены	Голые	Голые
Ареал	Лесная зона Европейской части СССР и Сибири	Тянь-Шань	Степи Заволжья, Западной Сибири и Восточного Казахстана	Горы Туркмении и Памиро-Алая
Алкалоид	Элатин	Кондельфин	Метилликаконитин	Дельсемин

Заготовляют траву во время цветения и в высушенном виде отправляют на завод. ВТУ допускали до 60% стеблей. Живокость высокая взята в культуру.

Алкалоиды относятся к производным изохинолина. Выделенные алкалоиды имеют курареподобное действие. Применяются не только в хирургии, но также как релаксанты, т.е. снижающие мышечный

тонус при соответствующих болезненных состояниях и расстройствах двигательной функции.

Форма выпуска: элатин в таблетках по 0,01; кондельфин в таблетках по 0,025; йодгидрат метилликаконитина в таблетках по 0,02 идет под названием Mellictinum; 5%-ный раствор уксуснокислого дельсемина в ампулах.

Хранят алкалоиды по списку А.

Трава баранца — Herba Selaginis

Производящее растение. Плаун-баранец — Lycopodium selago L., (syn. Huperzia selago (L.) Bernh.) семейство плауновые — Lycopodiaceae.

Вечнозеленое многолетнее травянистое растение высотой 5—25 *см* с несколькими прямостоящими, дихотомически ветвящимися, реже простыми, стеблями. Стебли густо покрыты линейношиловидными листьями, нижняя часть стеблей голая, бурая. Все листья одинаковы, горизонтально оттопыренные или направленные кверху, но не прижатые, твердые, острые, цельнокрайные, иногда мелкозубчатые, блестящие (длиной 5—7 *мм* при ширине 1—1,5 *мм*). Спороносных колосков не образует, споры находятся в спорангиях, заметных лишь под лупой, расположенных по отдельности в пазухах зеленых листьев. Спорангии почковидные до 1 *мм* длины и 1,5 *мм* ширины и расположены в верхней и средней частях растения.

Произрастает по мшистым хвойным лесам в северной лесной зоне, реже на Кавказе и в Карпатах.

Заготовляют траву все лето. Высушенная трава плауна-баранца представляет собой зеленые стебли с листьями. Длина стеблей до 20 *см*. Стеблей с меньшей длиной значительно больше, так как после высушивания они легко измельчаются. (Сырье похоже на траву плауна годичного).

Микроскопия. В отличие от других официнальных плаунов (булавовидного и годичного — Lycopodium clavatum и Lycopodium annotinum) по краю листьев у плауна-баранца имеется белая кайма с сосочковидными выростами по краю. Это смыкающиеся клетки верхнего и нижнего эпидермиса, под которыми нет зеленых клеток мезофилла.

В траве баранца найдено алкалоидов от 0,6 до 1,1%, чем, по-видимому, и объясняется ядовитость травы для животных и человека; доказано наличие 7 алкалоидов.

Применяется как народное средство для аборта, но при неосторожных дозах вызывает смертельный исход.

5%-ный водный отвар травы баранца разрешен к применению в медицинской практике для лечения больных хроническим алкоголизмом. В среднем на прием дается от 10 до 20 *мл* отвара, с последующим приемом определенной дозы алкоголя. Принцип

лечения состоит в выработке отрицательного условного рефлекса на алкоголь.

(Инструкция по применению баранца утверждена Фармакологическим комитетом МЗ СССР 18 апреля 1962 г.).

Хранят траву по списку Б.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ — ПРОИЗВОДНЫЕ ХИНОЛИЗИДИНА

Трава термопсиса, семя термопсиса — Herba Thermopsidis, semen Thermopsidis

Производящее растение. Термопсис ланцетный, мышатник, пьяная трава — Thermopsis lanceolata R. Br. (syn. Sophora lupinoides Pall.), семейство бобовые — Leguminosae, подсемейство мотыльковые — Papilionatae.

Невысокое многолетнее травянистое растение с ползучим корневищем, от которого отходят надземные стебли, простые или ветвистые. Листья тройчатые, серовато-зеленые. Цветки желтые, мотыльковые, в коротких, скученных верхушечных кистях. Плод — боб продолговато-линейный, плоский, темно-бурый. Цветет в июне; плоды созревают в сентябре. Все растение ядовито (рис. 101).

Географическое распространение. Растет по низменным солонцеватым или песчаным местам, пологим склонам, в степях, предгорьях, долинах, иногда, как сорняк, в посевах. Распространен преимущественно в степной и лесостепной зонах Восточной и Западной Сибири, реже в Казахстане; в Европейской части СССР заходит в юго-западное Приуралье.

Заготовка. Собирают надземную часть травы во время цветения. Семена же заготовляют отдельно, собирая созревшие бобы от сентября до ноября, обмолачивают на току, провеивают и просеивают для удаления обломков бобов.

Внешний вид сырья. Трава состоит из стеблей длиной до 30 *см*. Листья очередные, пальчато-тройчатые, с короткими черешками; дольки листа продолговатые, узкие, длиной 30—60 *мм* и шириной 5—12 *мм* (в размоченном виде), на верхушке заостренные серовато-зеленые; сверху голые, снизу прижато-волосистые; прилистники ланцетные, значительно длиннее черешка, поэтому лист кажется 5-сложным. Цветки крупные, 25—28 *мм* (в размоченном виде), желтые; чашечка почти колокольчатая, неправильная, пятизубчатая; венчик неправильный, пятилепестный, верхний лепесток (парус) почти округлый, на верхушке глубоко и узко вырезанный (характерный признак); боковые лепестки (крылья) линейно-продолговатые, по длине почти равны парусу; нижние лепестки (лодочка) в полтора раза шире крыльев; тычинок — 10, все свободные (характерно также для софоры и некоторых близких родов, у большинства же мотыльковых тычинки сросшиеся); завязь — верхняя.

В траве иногда попадаются плоды на разных стадиях развития. Дефектом травяного сырья считаются растения с побуревшими листьями и блеклыми цветками, осыпь листьев и цветков и растения с корнями.

Семена являются самостоятельным сырьем; зрелые — черные, шаровидно-яйцевидные, со светлым округлым рубчиком, в сырье семена частично бурые и серые.

Микроскопия. Препарат листа поверхностный, просветленный раствором щелочи.

Эпидермис извилистостенный; только вокруг основания волосков клетки с прямыми стенками, расположенные лучисто, образуют розетку, в центре которой сидит волосок или, если он отвалился, виден круглый валик. Волоски многочисленные, прижатые, на нижней поверхности более крупные; они трехклеточные, их основание состоит из 2 коротких базальных клеток, нижняя клетка вклинивается в эпидермис и заметна только на поперечных срезах, вторая почти шаровидная, выдается над эпидермисом, третья, терминальная, клетка очень длинная, расположена под прямым углом к базальным, вследствие чего волосок сверху кажется одноклеточным и прижатым. По размерам эти волоски двух типов — короткие и длинные; у коротких волосков конечная клетка тонкостенная, с широкой полостью; у длинных же конечная клетка с толстыми, неравномерно утолщенными стенками и очень узкой полостью; поверхность их крупнобугорчатая, поэтому контур кажется зазубренным. Устьица преобладают на нижней стороне.

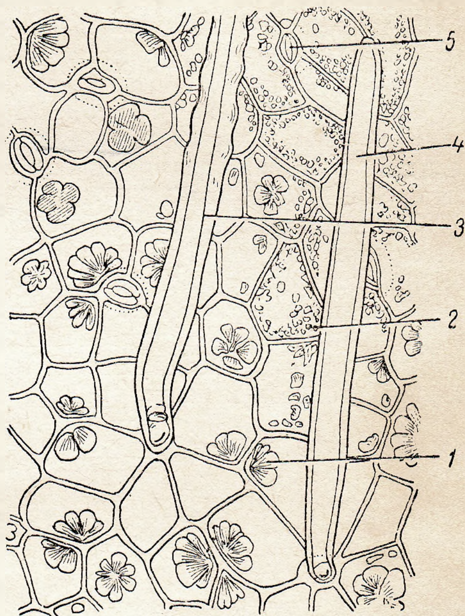


Рис. 102. Нижний эпидермис листа термопсиса с поверхности.

1 — сферокристалл; *2* — кристаллики; *3* — толстостенный волосок; *4* — тонкостенный волосок; *5* — устьице (рис. П. Д. Мельничук).

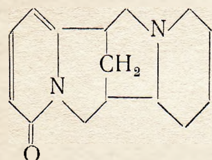
На срезах и поверхностных препаратах, просветленных раствором хлоралгидрата, в клетках эпидермиса листьев, стеблей, плодов, а также в коре стебля и других частях наблюдаются многочисленные сферокристаллы гликозида термопсиланцина легко растворяющиеся в щелочах (рис. 102).

Химический состав. Трава мышатника ланцетовидного была заготовлена впервые в 1931 г. фармакологом М. Н. Варлаковым по совету местного жителя Забайкалья М. Пестова, указавшего на применение травы в народной медицине. Изучив действие мышатника на организм, М. Н. Варлаков в 1933 г. предложил его как отхаркивающее средство для замены импортной ипекакуаны. В 1935 г., после клинической проверки, термопсис был разрешен к применению.

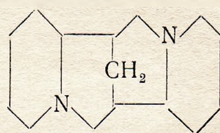
В траве содержатся алкалоиды в количестве от 0,5 до 2,5%; по ФIX требуется не менее 1% (при содержании более 1% траву отпускают в соответственно меньшем количестве).

Из травы выделено А. П. Ореховым в 1933—1935 гг. 5 алкалоидов; главным является термопсин, а сопутствующими — гомотермопсин, анагирин, пахикарпин и метилцитизин; позднее обнаружено еще 2 алкалоида.

Соответственно близкому ботаническому родству рода Thermopsis с родом Sophora, Cytisus, Lupinus и другими у этой группы растений содержатся близкие по строению алкалоиды, объединенные под названием «лупиновых алкалоидов», или группы «лупинана». В основе их структуры лежит скелет хинолизидина. В термопсине имеются два хинолизидиновых кольца, он является изомером анагирина и близок к пахикарпину.



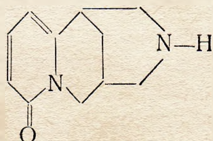
АНАГИРИН



ПАХИКАРПИН

Из травы выделен также гликозид термопсиланцин (П. Д. Мельничук, 1953), в виде зеленовато-желтых кристаллов; он не растворим ни в воде, ни в спирте, ни в других органических растворителях, легко растворяется в щелочах, даже на холоду. Гликозид расщепляется на глюкозу и фенолкарбоновую кислоту.

В семенах содержится 2—3% алкалоидов, главным образом цитизин, который добывают в чистом виде на алкалоидных заводах. Он также относится к группе лупинана.



ЦИТИЗИН

Применение. Траву назначают как отхаркивающее средство в порошках, таблетках в форме настоя (0,5—0,6 : 200,0) и в виде

сухого экстракта. Цитизин выпускают (в 0,15%-ного растворе) в ампулах под названием цититон — Cytitonum — как возбуждающее дыхательный центр.

Хранят траву и цититон по списку Б.

Thermopsis turkestanica Gand., растущий в Киргизии, тоже широко заготовляется. Растение отличается более мощным ростом, действие травы и семян аналогично. Другие виды еще недостаточно исследованы.

Цитизин встречается также в некоторых других растениях; особенно характерен он для видов рода ракитника — Cytisus (того же семейства). Из видов, произрастающих дико в СССР, при неполном их обследовании наиболее интересным для эксплуатации считают ракитник австрийский — Cytisus austriacus L., распространенный на Украине, в Молдавии, в Крыму и на Северном Кавказе; в листьях содержится около 0,5% алкалоидов, в том числе цитизина 0,2%; цитизина больше в семенах (около 0,5%).

Трава софоры толстоплодной — Herba Sophorae pachycarpae

Производящее растение. Софора толстоплодная (горчак) — Sophora pachycarpa C. A. Mey. семейство бобовые — Leguminosae; подсемейство мотыльковые — Papilionatae.

Многолетнее травянистое растение, с глубокой и мощной корневой системой. Стебли 30—50 *см* высотой, ветвистые, обильно олиственные. Листья непарноперистые, очередные. Цветки многочисленные, кремовые, мотыльковые, собранные в вытянутые густые колосовидные кисти, бобы нераскрывающиеся, бурые, мелко рассеянноволосистые, короткие и толстые, булавовидные, со слабо выраженной перетяжкой посредине (перетянутые и четковидные нераскрывающиеся бобы характерны для рода, а короткие бобы — для данного вида). Обычно развивается 1—2 семени. Семена коричневые, с округлым рубчиком, слабо блестящие. Цветет с апреля до июня; плодоносит в июне—июле. Ядовито (рис. 103).

Географическое распространение. Растет по пустыням и предгорьям Средней Азии разреженными группами вдоль промоин и по лощинам; реже образует сравнительно густые заросли на значительных площадях среди полынных и эфемеровых пустынь. Широко распространена как опасный сорняк в посевах пшеницы и на сорных местах.

Заготовка. Заготовляют траву до цветения, цветущую и отцветающую.

Внешний вид сырья. Стебли усажены мелкими, прижатыми, белыми волосками. Листья непарноперистые (отличие от термопсиса) с 6—12 парами овальных или продолговатых листочков 15—25 *мм* длины и 3—10 *мм* ширины, с обеих поверхностей опушенных белыми прижатыми волосками. Цветки неправильные; чашечка широко колокольчатая, густо- и мелкоопушенная, с 5 короткими широкотреугольными зубцами, которые в несколько раз короче трубки; флаг венчика обратно-яйцевидный, примерно равный крыль-

ям и лодочке; крылья вдоль одного края мелкопоперечноскладчато-морщинистые; лепестки, образующие лодочку, на спинке перекрывают друг друга или срастаются; тычинок 10, все свободные (как и у термопсиса), завязь — верхняя.



Рис. 103. Sophora pachcarpa C. A Mey.

1 — чашечка; *2—4* — лепестки; *5* — боб.

Химический состав. Содержит алкалоиды, в траве 2—3%, а семенах — 2,2%. Главный алкалоид пахикарпин был выделен А. П. Ореховым с сотрудниками в 1933 г. (см. «Трава термопсиса», стр. 276). Пахикарпин в виде основания представляет собой правовращающую почти бесцветную густую маслянистую жидкость, быстро темнеющую и осмоляющуюся на воздухе (это изомер левовращающего спартеина). Соли его кристаллические.

Применение. Применяют йодистоводородную соль пахикарпина — Pachycarpinum hydrojodicum — внутрь для усиления родовой деятельности и при хронической экземе. Фармакологическое исследование впервые проведено М. Д. Машковским. Выпускают таблетки, порошок и 3%-ный раствор в ампулах.

Хранят препараты алкалоида и сырье по списку Б.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ — ПРОИЗВОДНЫЕ ИНДОЛА

Спорынья, или маточные рожки, — Secale cornutum

Производящее растение. Спорынья — Claviceps purpurea [1] Tulasne — класс сумчатых грибов — Ascomycetes, порядок — гипокреевых — Hypocreales, семейство Clavicepiteae.

Спорынья паразитирует на злаках, главным образом на ржи. Она имеет очень сложный цикл развития, разделяющийся на 3 стадии. Первая — склероциальная стадия, во время которой образуются склероции, т. е. покоящаяся форма гриба. Склероции опадают на поле со зрелых колосьев ржи или попадают в землю вместе с посевным зерном, перезимовывают на полях, хорошо перенося морозы, и летом начинают прорастать. С этого момента начинается вторая — сумчатая стадия развития гриба. При этом на черном продолговатом склероции появляются темно-розовые или красные плодовые тельца в виде нежных тонких ножек, несущих шаровидную головку, усаженную многочисленными коническими бородавочками (рис. 104). На продольном разрезе зрелой головки под лупой видно, что бородавочки являются выходами яйцевидных полостей — перитециев, расположенных по периферии ее. Со дна полостей вырастают многочисленные булавовидные споровые сумки (аски), заключающие каждая по 8 бесцветных спор (рис. 105). Плодовые тельца постепенно созревают ко времени цветения ржи. По мере созревания сумки поодиночке выдавливаются из слизисто разбухающей полости наружу, причем как только они выступили наполовину, они тотчас же лопаются у верхушки и с силой выбрасывают споры. Споры отлетают на некоторое расстояние и благодаря своей легкости подхватываются воздушными течениями и разносятся по ржаному полю, попадают на распустившиеся перистые рыльца цветка ржи, где они прорастают на завязи в сплетение гифов, образующих грибницу. Затем начинается 3-я конидиальная стадия: по мере роста грибницы происходит бесполое размножение гриба путем отшнуровывания на верхушках гифов многочисленных мелких эллиптических конидиоспор. Одновременно грибницей вы-

---

[1] Claviceps — от латинских слов clavis — булава и purpurea — красная, из-за красного цвета прорастающих булавовидных споровых телец. Название же сырья объясняется тем, что гриб паразитирует главным образом на ржи (рожь — Secale cereale) в виде изогнутых, похожих на рог, образований (cornus — рог). Secale cornutum в буквальном переводе — рожь рогатая.

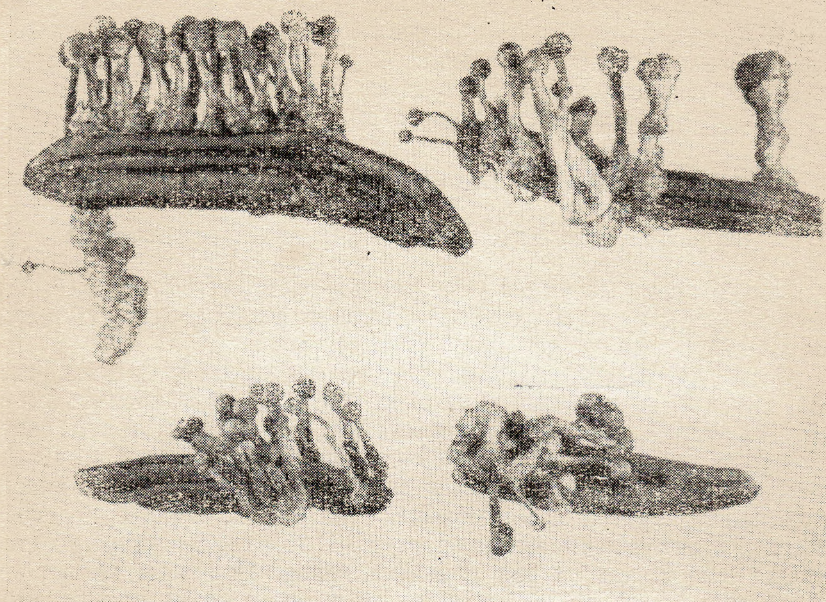


Рис. 104. Прорастающие склероции спорыньи.

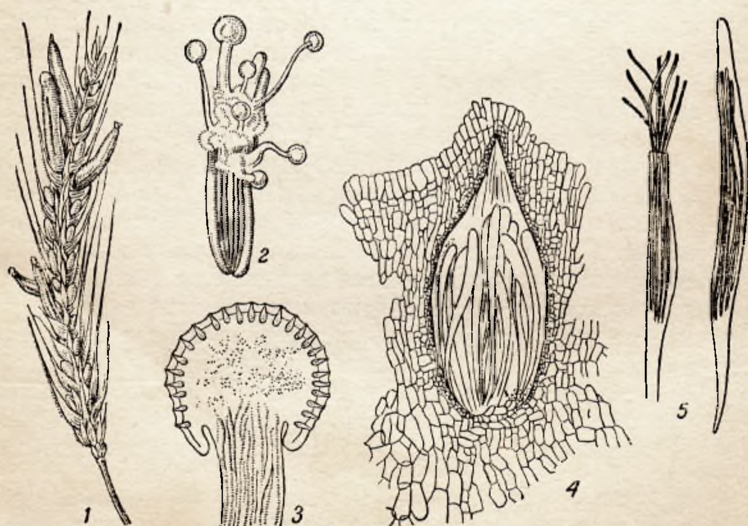


Рис. 105. Claviceps purpurea Tul.

1 — спорынья на ржи; *2* — прорастающий склероций; *3* — плодовое тело в разрезе; *4* — перитеций с сумками; *5* — сумки со спорами.

деляется сладкая, клейкая, желтоватая или буроватая жидкость, содержащая сахар и выступающая в виде капелек так называемой медвяной росы, стекающей по пораженному колосу вниз, унося плавающие в ней споры-конидии (рис. 106). Вследствие сладкого вкуса росы ее охотно поедают различные насекомые, которые, перелетая на другие колосья, переносят споры — конидии — на здоровые цветки и тем самым способствуют вторичному распространению паразита. Конидии, прорастая, также образуют грибницу. Грибница вскоре совершенно разрушает завязь и в цветке вместо зерна развивается белое, крупное, продолговатое, морщинистое грибное тело. Верхняя часть грибницы засыхает и остается еще некоторое время на верхушке склероция в виде легкой отпадающей шапочки. Ко времени созревания ржи склероций заканчивает свое развитие и приобретает плотную консистенцию. Гифы утолщаются и делятся поперечными перегородками на ряды коротких клеток; наружный слой принимает черно-фиолетовое окрашивание. На ржаном колосе встречается 1—4 склероция спорыньи. Собирают спорынью в поле с колосьев ржи или после обмолота ржи склероции (рожки) спорыньи отделяются сортировочными машинами. Отчасти склероции осыпаются с колосьев на землю, остаются на поле до следующей весны, прорастают и вновь производят заражение.

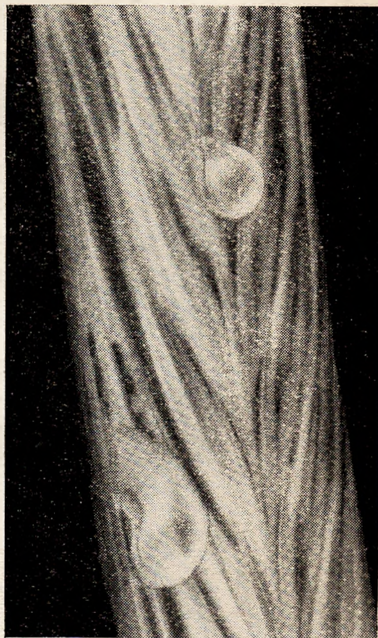


Рис. 106. Медвяная роса на ржи.

Географическое распространение. Гриб может появиться везде на посевах ржи; сырая и холодная погода благоприятствует его развитию. До тридцатых годов этого века склероции спорыньи собирали в достаточном количестве для удовлетворения запросов медицинской промышленности и для экспорта. С улучшением агротехники (очистка зерна перед посевом, борьба с вредителями и пр.), спорынья почти исчезла с полей. В связи с этим появилась необходимость искусственного разведения спорыньи на ржи. В настоящее время спорынья на ржи культивируется в совхозах Лекраспрома.

Для получения инфекционного материала стерильные склероции, нарезанные ломтиками, помещают на пептоновый агар, где

за 2 недели вырастает густой слой мицелия, обильно отшнуровывающий споры — конидии. Эту грибницу переносят для размножения в большие сосуды с питательным субстратом из ржи стерильных зерен или сусло-агара, где грибница разрастается и снова образует конидии. Через несколько недель мицелий смывают водой и эту суспензию конидий используют для заражения ржи. Для



Рис. 107. Искусственное заражение ржи спорами спорыньи.

этой цели сконструировано 2 ручных планшета; на одном укрепляются многочисленные швейные иголки ушком вверх, на другом — войлочная подушка, пропитываемая инфицирующей жидкостью. Зажимая колосья ржи между планшетами, вносят инфекцию в колос. Заражение производят в начале колошения ржи. Склероции вырастают к периоду молочной зрелости зерна, а затем собираются вручную или машинами в 3 срока во избежание их осыпания. При благоприятных погодных условиях образуется по 5—15 рожков на колосе, с 1 *га* получают до 100 *кг* склероциев (рис. 107).

ВИЛАР вывел штаммы спорыньи с содержанием алкалоидов до 0,6%, что примерно в десять раз выше, чем у дикорастущей.

Кроме того, выведены штаммы спорыньи, содержащие одну какую-либо группу алкалоидов в преобладающем количестве — группу эрготоксина, эрготамина или эргометрина.

Отбор высокоалкалоидных штаммов спорыньи проводят следующим образом: одну половину склероция подвергают количественному колориметрическому анализу для определения суммы алкалоидов; для качественной характеристики их проводят хроматографирование на бумаге. Вторые половинки склероциев, оказавшихся лучшими, проращивают на пептоновом агаре для получения конидий.

В настоящее время в ряде стран ведутся опыты по сапрофитной культуре спорыньи. Эти опыты показали, что при подборе определенных питательных сред, температурного и воздушного режимов можно вырастить в лабораторных условиях большие массы грибницы спорыньи для извлечения алкалоидов.

Внешний вид сырья. Продолговатые, почти трехгранные, с 3 бороздками, несколько искривленные к обоим концам склероции гриба, длиной 1—3 *см*, толщиной до 3—5 *мм*, снаружи темно-фиолетовые, матовые, иногда с сероватым, легко стирающимся налетом. Рожки должны быть хрупкими, негнущимися, что указывает на должную сухость сырья. Излом ровный, в центре желтовато-белый, с узкой фиолетовой каймой по периферии. Запах слабый, затхлый; вкус сладковатый, неприятный. Спорынья ядовита.

Желтые и побуревшие в изломе и сломанные рожки понижают качество сырья. В таких рожках жирное масло легко прогоркает, что ведет к разложению белковых веществ и развитию неприятного запаха триметиламина, вслед за чем начинают разлагаться и действующие вещества. Во влажном воздухе, при несоответствующем хранении, процесс разложения ускоряется. Поэтому стандарт регулирует содержание влаги в сырье и количество сломанных рожков (7%). В качестве примеси попадаются зерна ржи и сорняков.

Часто на спорынью нападают амбарные вредители, особенно клещи. При продолжительном хранении в стеклянных банках легко обнаруживается разрушительная работа клещей по скопившемуся на дне порошку.

Рожков, попорченных насекомыми, находящихся внутри склероциев, допускается не более 1%. Для их определения берут 5 *г* спорыньи; каждый склероций разламывают поперек; склероции с продольными выточенными отверстиями, пустые, с живыми или мертвыми гусеницами внутри отбирают, и количество их вычисляется в процентах. При таком осмотре одновременно выделяются склероции, желтые или бурые в изломе.

Микроскопия. Для приготовления поперечных срезов необходимо предварительное холодное размачивание.

При рассмотрении препаратов при большом увеличении в растворе хлоралгидрата при подогревании наблюдают постепенно сли-

вающееся в более крупные капли жирное масло, выступающее из среза в виде бесцветных матовых капель; от судана при нагревании они окрашиваются в розовый цвет. Постепенно, вследствие растворения жирного масла, препарат просветляется, и ясно выступает строение паренхимы. В растворе хлор-цинк-йода стенки гиф (грибных нитей) окрашиваются в светло-желтый цвет, а их содержимое (масло) — в желто-бурый. Этой реакцией доказывается отсутствие крахмала и природа паренхимы, состоящей из так называемой грибной целлюлозы, а не из настоящей клетчатки, которая приняла бы фиолетовое окрашивание. В склероции гриба настоящие ткани отсутствуют. Она состоит из так называемой ложной паренхимы, образованной сплетением грибных нитей. В поперечном разрезе ложная паренхима представляет картину тонкостенных, кругловатых или продолговатых клеток неодинаковой величины — перерезанных гифов, с большими или меньшими межклеточными пространствами.

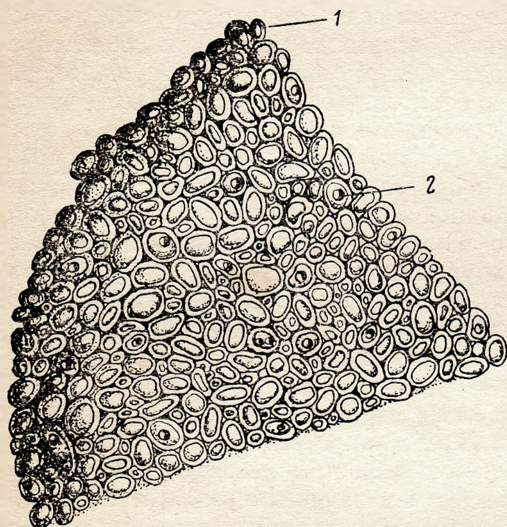


Рис. 108. Спорынья (поперечный разрез).
1 — окрашенный слой; *2* — капли жирного масла (ориг.).

На срезах из центра рожков строение гифов видно яснее. По периферии заметно 1—2 ряда клеток, окрашенных в фиолетовый цвет (рис. 108).

Химический состав. Химическое исследование спорыньи имеет почти столетнюю историю. Анализ ее затруднен вследствие легкой разлагаемости составных веществ. Во второй половине XIX в. русские профессора Г. Драгендорф и Р. Коберт с сотрудниками установили, что в спорынье имеется несколько алкалоидов, но, при примитивном по тому времени оборудовании лабораторий, изолировать их в чистом виде им не удалось.

Первый кристаллический индивидуальный алкалоид, названный эрготинином [1], удалось получить в 1875 г. французскому химику Шарлю Танрэ, однако этот алкалоид не оказывал физиологического действия.

---

[1] Эрго (ergot) по-французски — спорынья, откуда все дальнейшие названия алкалоидов спорыньи.

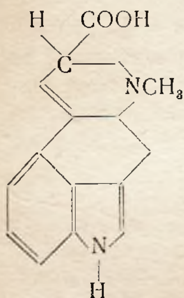
Только в XX в. постепенно удалось получить отдельные чистые действующие вещества.

В 1906 г. Крафт в Германии и почти одновременно Барджер и Керр в Англии изолировали кристаллический алкалоид эрготоксин, обладающий сильным маточным действием. В 1918 г. Штолль в Германии описал 2 новых основания — эрготамин и эрготаминин. Казалось, были окончательно найдены действующие вещества. Но при исследовании доброкачественности образцов спорыньи всегда наблюдалось несоответствие между результатами химического анализа и биологической стандартизацией. Часто образцы, выдерживающие биологическую оценку, оказывались малоалкалоидными. Ввиду этого химики с 1931 г. снова взялись за изучение спорыньи.

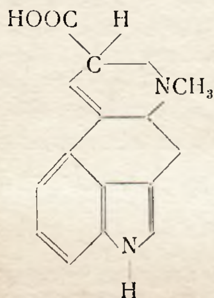
В 1935 г. тот же Штолль открыл алкалоид эргометрин, который по своему особому свойству (легкой растворимости в воде в виде основания и плохой в хлороформе) ускользал раньше от внимания химиков, но который, очевидно, является важнейшим действующим веществом отваров спорыньи. После этого был открыт еще ряд алкалоидов и их изомеров. О строении алкалоидов спорыньи до 1932 г. ничего не было известно. Появившиеся работы Джекобса и Крейга (США) и в дальнейшем Смита, Тиммиса и Штолля постепенно выяснили строение. По своим физическим свойствам разные алкалоиды показали или левое, или правое вращение плоскости поляризации.

В настоящее время известно 4 группы алкалоидов спорыньи, имеющих совершенно особое и родственное между собой строение. Все левовращающие алкалоиды, обладающие сильным физиологическим действием, являются производными лизергиновой кислоты, а в основе правовращающих инактивных изомеров лежит изолизергиновая кислота; обе состоят из спаянных колец индола и хинолина, но отличаются расположением карбоксильной группы.

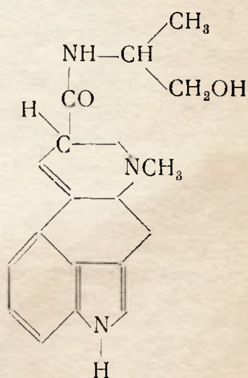
Карбоксильная группа кислоты связана с аминами (см. например, формулу эргометрина). Различие между отдельными алкалоидами зависит от характера и количества аминов; у изомерных правых и левых алкалоидов аминокислоты одинаковые.



ЛИЗЕРГИНОВАЯ КИСЛОТА



ИЗОЛИЗЕРГИНОВАЯ КИСЛОТА



ЭРГОМЕТРИН

В результате всех исследований в настоящее время известно 6 пар эргоалкалоидов (табл. 2):

Таблица 2

Алкалоиды спорыньи

Год открытия алкалоида	Левовращающие физиологически деятельные	Правовращающие физиологически не действующие	Состав: амины в отдельных алкалоидах	Состав: амины во всех алкалоидах группы	Состав: кислоты, характеризующие группу
		I. Группа эрготамина			
1918	Эрготамин	Эрготаминин	*l*-Фенилаланин	*d*-Пролин и аммиак	Лизергиновая (изолизергиновая) пировиноградная
1936	Эргозин	Эргозинин	*l*-Лейцин	То же	
		II. Группа эрготоксина			
1906	Эргокристин	Эргокристинин	*l*-Фенилаланин	*d*-Пролин и аммиак	Лизергиновая (изолизергиновая) диметилпировиноградная
1937	Эргокриптин	Эргокриптинин	*l*-Лейцин	То же	
1942	Эргокорнин	Эргокорнинин	*l*-Валин	» »	
		III. Группа эрометрина (эргобазина)			
1935	Эргометрин	Эргометринин	Аминопропанол		Лизергиновая (изолизергиновая)

Помимо давно известных эргоалкалоидов, в спорынье теперь выявлена большая группа клавина, насчитывающая более 30 алкалоидов. Но в официнальной спорынье со ржи клавиновые алкалоиды имеются в следах. Они преобладают в спорынье, развивающейся на диких злаках.

Помимо алкалоидов, в спорынье содержатся в варьирующих количествах различные, частично участвующие в физиологическом действии спорыньи, амины, являющиеся первичными и вторичными продуктами распада белковых веществ, образующихся при обмене веществ грибного тела (бетаин, холин и др.).

К балластным составным частям спорыньи относятся: 1) жирное масло (25—40%); 2) молочная кислота, обусловливающая кислую реакцию настоев из спорыньи; 3) сахаристые вещества, обусловливающие сладкий вкус (сахар-микоза); 4) фитостерин — эргостерол и другие стерины и 5) красящие вещества желтые и красные.

Из смеси желтых выделены эргофлавин, секалоновая кислота и другие менее изученные пигменты. В смеси красных красителей известны эндокроцин (производное антрахинона), клаворубин, изменяющий на воздухе свою ярко-красную окраску на фиолетовую и др.

Известные ранее фиолетовые пигменты — склерэритрин и склеройодин, выделенные Драгендорфом, оказались смесями из эндокроцина, клаворубина и некоторых желтых пигментов (фиолетовую окраску рожков используют как реакцию для открытия примеси спорыньи в муке).

В ФIX приведены качественные реакции и количественный анализ на алкалоиды, которых должно быть не менее 0,05%.

Применение. Спорынью широко применяют в акушерско-гинекологической практике для усиления сокращений матки и оста-

новки маточных кровотечений. Назначают внутрь настой, порошок, густой экстракт — Extractum Secalis cornuti spissum и более стойкий и эффективный новогаленовый препарат эрготал — Ergotalum в таблетках и ампулах для инъекций.

За рубежом выпускают целый ряд различных препаратов, содержащих алкалоиды спорыньи. Эти препараты широко применяются при стенокардии, спазмах кровеносных сосудов, гипертонии и при излечении других болезней.

Хранят спорынью по списку Б в банках или жестянках, куда помещают маленькую баночку с ватой, смоченной хлороформом для предохранения от насекомых. Порошок спорыньи можно хранить лишь в случае, если он получен из обезжиренной спорыньи.

Отравление спорыньей возникает при длительном применении хлеба с примесью спорыньи и вызывает тяжелые мучительные заболевания, известные в медицине под названием эрготизма. Эрготизм может проявляться в двух формах. Гангренозный эрготизм («Антонов огонь») развивается на основании необратимого сужения капилляров, вследствие чего органы (преимущественно конечности, ушные раковины), не получая питания, чернеют, отмирают и отваливаются.

При одновременном недостатке витамина А возникает конвульсивная форма эрготизма («злая корча»). При своевременном переводе на здоровое питание болезнь ликвидируется; в запущенных случаях ведет к смерти.

Корень раувольфии змеиной — Radix Rauwolfiae serpentinae

Производящее растение. Раувольфия змеиная — Rauwolfia[1] serpetina Benth.; семейство кутровые — Apocynaceae.

Многолетний вечно зеленый полукустарник высотой 50—100 *см*, с коротким корневищем и длинными стержневыми корнями до 2—3 *м* в длину; на разной глубине от главных корней отходят боковые, тоже длинные корни. Стеблей развивается несколько. Листья расположены мутовками по 3—4, ланцетные, слегка заостренные, голые, плотные. Цветки мелкие темно-розовые, реже белые, собранные в зонтиковидное соцветие; венчик трубчатый, с 5 округлыми отгибами, налегающими друг на друга; трубка на середине вздутая. Тычинок 5, прикрепленных в месте вздутия трубки. Плоды красные, состоят из двух сочных костянок, сросшихся до середины (рис. 109).

Географическое распространение. Произрастает в юго-восточной Азии — в Гималаях и северной Индии, Бирме и на островах Индонезии, в Индии введено в культуру. В СССР ставятся опыты в Закавказье.

Внешний вид сырья. Заготовляют корни на индийских плантациях на 3—4-м году, их режут на цилиндрические куски и сушат. Корни покрыты бурой пробкой с продольными бороздками; кора

---

[1] Название Rauwolfia дано по фамилии врача L. Rauwolf, впервые описавшего это растение в XVI в.

нешироная, древесина хрупкая желтоватая, излом корня не волокнистый. Запах неприятный; вкус горький.

Микроскопия. В наружной коре, флоэме и сердцевине встречаются одиночные секреторные клетки с коричневым смолистым содержимым. Паренхима содержит крахмал. Пробка обладает характерной слоистостью — чередуются слои более крупных и более мелких клеток. В коре отсутствуют механические элементы (отличие от корней других видов раувольфии). Встречаются изредка одиночные кристаллы.

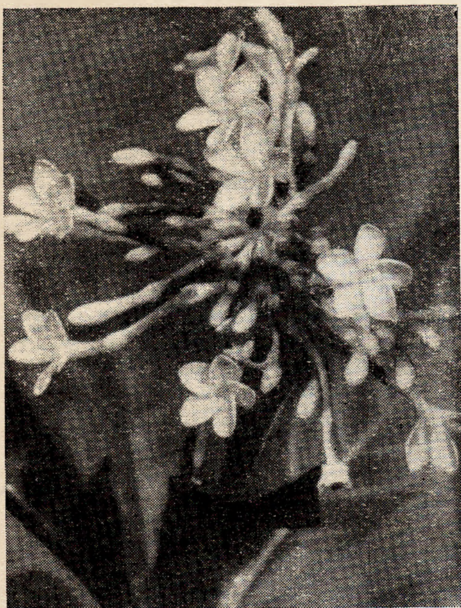
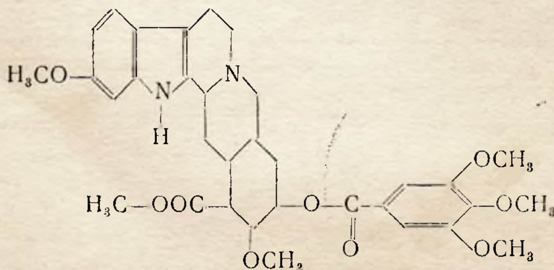


Рис. 109. Rauwolfia serpentina Benth.

Химический состав. Корни с древнейших времен используются в индийской народной медицине, но химическое исследование их было начато лишь в XX в. и впервые были обнаружены алкалоиды. Но только в 50-х годах ученые больше заинтересовались этим растением и нашли в нем более 20 алкалоидов, относящихся к производным индола. Алкалоиды имеют различное действие. Наиболее ценный из них — резерпин — получен в чистом виде в 1952 г. Общее содержание алкалоидов в корнях 0,5—1,3% и более, причем резерпина только 0,04—0,09%.



РЕЗЕРПИН

Применение. Старинное народное индийское средство, применяемое от укуса змей и скорпионов, при острых желудочно-ки-

шечных заболеваниях (холера, дизентерия), а также в качестве успокаивающего при нервных заболеваниях, при эпилепсии, от головной боли и как снотворное. Научные изыскания последнего времени подтвердили седативное и гипотензивное действие галеновых препаратов корня и алкалоида резерпина (серпазила) — Reserpin (Serpasil), назначаемого преимущественно внутрь в таблетках по 0,0001 или 0,00025.

Из отходов производства резерпина извлекается алкалоид аймалин, предложенный как новое средство при сердечной аритмии. Препарат раунатин, содержащий сумму алкалоидов (в основном резерпин, аймалин и серпентин), действует мягче, чем резерпин, и рекомендуется для длительного лечения как гипотензивное и антиаритмическое средство, выпускается в таблетках по 0,002. Имеется ряд импортных средств из раувольфии.

Хранят порошок алкалоидов по списку А; таблетки — по списку Б.

Ввиду чрезвычайно большой потребности препаратов раувольфии в мировом масштабе поставлено изучение других видов этого рода.

В мировой флоре насчитывается до 50 видов раувольфии, которые ныне изучаются в отношении химического состава и фармакологического действия. В Африке, в Конго, широко распространена раувольфия рвотная — Rauwolfia vomitoria Afz., содержащая близкие алкалоиды и имеющая одинаковое с раувольфией змеиной действие. Корни раувольфии рвотной ныне заготовляют и используют в больших количествах. В Индии взят в культуру и эксплуатируется вид Rauwolfia canescens L.

Листья барвинка — Folium Vincae

Производящее растение. Барвинок малый — Vinca minor L.: семейство кутровые — Apocynaceae.

Вечнозеленое травянистое растение; цветоносные стебли прямостоячие, вегетативные лежачие, укореняющиеся (рис. 110). Листья супротивные, по 2—3 в мутовках, эллиптические, кожистые, вечнозеленые. Цветки одиночные, пазушные, с темно-синим воронковидным венчиком с плоским 5-раздельным отгибом, лопасти которого налегают слева друг на друга; тычинок 5. Пестик состоит из 2 свободных плодолистиков, соединенных одним столбиком и рыльцем; по оплодотворении плодолистики расходятся и развиваются в плод, состоящий из 2 листовок; семена без хохолка.

Встречается в лесах южных и юго-западных районов Европейской части СССР. Вводится в культуру.

Барвинок относится к «забытым» растениям, но в настоящее время им снова заинтересовались, и оно изучается как возможный заменитель раувольфии. Во всех частях растения найдены алкалоиды, относящиеся к группе индола и близкие к резерпину; отдельные алкалоиды изучаются.

Широко распространенный в степях Украины и Кавказа барвинок травянистый — Vinca herbacea Waldst. et Kit., содержит также алкалоиды и эффективен при гипертонии.

Имеются венгерские препараты девинкана в виде таблеток, содержащих 0,005 *г* и 0,01 *г* алкалоидов, или в ампулах. Рекомендуются при гипертонии, но действуют слабее резерпина.



Рис. 110. Vinca herbacea Wald. et Kit.

Семя чилибухи или рвотный орех — Semen Strychni или Nux vomica

Производящее растение. Чилибуха — Strychnos nux vomica L.; семейство логаниевые — Loganiaceae.

Небольшое тропическое листопадное в сухой период дерево с супротивными овальными листьями. Цветки в полузонтиках, невзрачные, зеленоватые. Плод — крупная, шарообразная ягода оранжево-красная; кожура ее твердая; внутри студенистая мякоть, содержащая 2—6 семян. Все растение ядовито.

Географическое распространение. Произрастает по всей тропической Азии, особенно в Индии и в Северной Австралии. В СССР не культивируется. Сырье импортное.

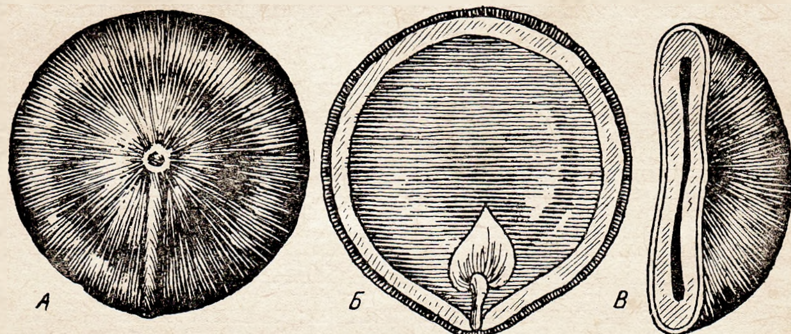


Рис. 111. Семя чилибухи.

А — с поверхности; *Б* — продольный разрез; *В* — поперечный разрез.

Внешний вид сырья. Семя круглое, плоское, нередко слегка искривленное, с одной стороны немного выпуклое, с другой — слегка вогнутое или плоское; диаметр около 1,5 *см*, толщина 3—6 *мм*. Поверхность шелковисто-блестящая, покрытая многочисленными прижатыми волосками (рис. 111). Семена очень твердые, роговидные; разрезать их непосредственно невозможно; необходимо сначала распарить или кипятить полчаса в воде, тогда их можно расщеплять скальпелем вдоль с узкого края. Семенное ядро молочно-белого цвета; снабжено узкой центральной полостью; с края находится маленький зародыш с 2 сердцевидными тонкими листообразными семядолями; всю же массу ядра составляет эндосперм. Запаха нет; вкус весьма горький; цвет желтовато-серый. Ядовито.

Химический состав. Семя содержит 2 главных алкалоида — стрихнин и бруцин, в сумме около 2—3%, причем стрихнина 45—55%. Оба алкалоида открыты первоначально (1818 г.) в семенах и коре другого вида — Strychnos St. Ignatii, а затем (1819 г.) в семенах Strychnox nux vomica. Оба алкалоида — производные

индола, причем бруцин содержит на 2 группы CH_3O больше, чем стрихнин. Структура окончательно установлена в 1946 г.

Содержатся также другие побочные малоядовитые алкалоиды в сумме около 0,1% и неядовитый гликозид логанин.

Применение. В индийской, иранской и тибетской медицине чилибуху применяют с давних времен. В Европе она стала известной через арабов в XV в. Применяются сухой экстракт — Extractum Strychni siccum, настойка — Tinctura Strychni (Tinctura nucis vomicae) и нитрат стрихнина — Strychninum nitricum. Действуют все препараты возбуждающе на центральную нервную систему.

Нитрат стрихнина, экстракт и семена хранят по списку А, а настойку — по списку Б.

Побеги секуринеги — Herba Securinegae, заменитель чилибухи

Производящее растение. Секуринега полукустарниковая — Securinega suffruticosa[1] (Pall.) Rehd.; семейство молочайные — Euphorbiaceae.

Раскидистый двудомный кустарник до 1,5 *м* высоты с тонкими прутьевидными, прямыми, голыми светло-желтыми побегами и с серой корой на более старых ветвях. Листья мелкие, очередные, с маленькими кожистыми прилистниками. Цветки однополые, зеленоватые, мелкие и невзрачные. Тычиночные цветки сидят пучками по 3—12 на коротких цветоножках; чашелистиков — 5, вогнутых, овальных, лепестки отсутствуют, тычинок — 5—6, выдающихся из чашечки; рудимент завязи чаще трехраздельный. Пестичные цветки одиночные, редко по 3—8, на более длинных (до 1 *см* длины) цветоножках; завязь — шаровидная; столбиков — 3. Плод — пониклая трехгнездная коробочка, сверху приплюснутая, округло-трехлопастная, с 2 семенами в каждом гнезде. Семена гладкие, тупо-трехгранные, с тонкой кожурой. Цветет в июне — июле, плодоносит в сентябре (рис. 112).

Географическое распространение. Растет по скалистым склонам и песчано-галечным отложениям, реже по лесным опушкам. Распространен на Дальнем Востоке по р. Амуру и его притокам, на запад доходит до Нерчинска; имеется в Маньчжурии и Корее. Взято в опытную культуру.

Заготовка. Сырье собирают с июня по сентябрь, обрывая листоносные верхушки стеблей и ветвей от фазы бутонизации до фазы созревания плодов с июня до сентября.

Внешний вид сырья. Побеги с неодревесневшим или слабоодревесневшим стеблем, не толще 3 *мм*. Листья узкоэллиптические

---

[1] Securinega — от латинских слов securis — топор, negare — отрицать, не признавать; указание на очень твердую древесину. Suffruticosa — от слова frutex — кустарник.

или ланцетные, реже обратно-яйцевидные, с закругленной или несколько заостренной верхушкой и клиновидным основанием,



Рис. 112. Securinega suffruticosa (Pall.) Rehd.

1 — ветка с цветками; *2* — ветка с плодами; *3* — цветок пестичный; *4* — пестик; *5* — цветок тычиночный; *6* — коробочка.

1,5—7 *см* длиной, 0,6—3,5 *см* шириной, цельнокрайные, реже слегка зазубренные, голые, слегка кожистые, на коротких черешках. Часто цветки в пазухах листьев и плоды — коробочки, являющиеся характерным элементом для идентификации сырья.

Химический состав. Образец для исследования впервые был доставлен поисковой экспедицией ВИЛАРа в 1951 г., там же происходило и дальнейшее фармакологическое и химическое изучение растения и выявлено его лекарственное значение. В 1953 г. выделен новый алкалоид секуринин, содержащийся в наибольшем количестве в листьях (0,3—0,8%), в стеблях — 0,2%; в плодах его значительно меньше. Для травы ГОСТ требует не менее 0,2%.

Применение. Применяют нитрат секуринина — Securininum nitricum — внутрь и подкожно в качестве возбуждающего центральную нервную систему, действует подобно стрихнину, но слабее, вместе с тем средство менее токсично. Выпускают для инъекции в ампулах по 1 *мл* 0,2%-ный раствор; в склянках по 15 *мл* 0,4%-ный раствор для приема внутрь по 10—20 капель.

Хранят препараты по списку А.

Гармала — Peganum harmala

Производящее растение. Гармала обыкновенная (степная рута, могильник) — Peganum harmala L.; семейство парнолистниковые — Zygophyllaceae.

Многолетнее травянистое растение с невысоким, сильно разветвленным стеблем, листья многократно рассеченные на узкие дольки. Цветки одиночные на концах ветвей, белые.

Ксерофитное растение, приспособленное благодаря своей крупной, глубоко проникающей корневой системе к произрастанию в степях и полупустынях, растет дико на юге Европейской части СССР, в Крыму и особенно обильно в Казахстане и Средней Азии; встречается как сорняк.

Химический состав. В подземной части содержится 4 алкалоида — гармин, гармалин, гарман (или гармол) и пеганин. Наиболее богаты алкалоидами семена, где найдено 3—4% алкалоидов, причем на гармин падает около 30% общей суммы; в корнях имеется только гармин, поэтому их используют для галенового производства. В семенах содержится красный пигмент, используемый как краситель. Гармин выделен еще в 1847 г. академиком-фармацевтом Ю. Фритцше в России, но только в 1928 г. обратили внимание на его лечебные свойства.

Применяют хлористоводородный гармин — Harminum hydrochloricum — внутрь и подкожно, главным образом при болезни Паркинсона (дрожательном параличе) и при последствиях энцефалита.

Алкалоид хранится по списку А.

Трава пассифлоры инкарнатной — Herba Passiflorae incarnatae

Производящее растение. Пассифлора инкарнатная (кавалерийская звезда или страстоцвет мясокрасный) — Passiflora incarnata L.; семейство страстоцветные — Passifloraceae.

Лазящая травянистая лиана, с длинным горизонтальным корневищем; побеги тонкие, облиственные, со спиральнозакрученными усиками, достигающие на родине 9 *м* длины. Листья очередные крупные на длинных черешках, трехраздельные, лопасти листа заостренные, эллиптические (отличие от пассифлоры голубой — Passiflora coerulea L. имеющей пятипальчато-раздельную листовую

пластину). Листья сверху зеленые, снизу серовато-зеленые, с обеих сторон слабоопушенные, главным образом по жилкам; у основания пластинки две округлые железки, край листа мелкопильчатый. Цветки одиночные на длинных цветоносах, правильные, очень красивые. Прицветников два, чашелистиков 5 ланцетовидных, кожистых, несущих на верхушках шиповатые выросты (рис. 113). Венчик состоит из 5 свободных лепестков и короны из двух колец



Рис. 113. Passiflora incarnata L.

нитевидных бахромок; тычинок 5, сросшихся нитями в длинную трубку; завязь верхняя одногнездная с 3 столбиками, рыльца двулопастные. Венчик и бахромки имеют фиолетовую окраску, но после высушивания лепестки обесцвечиваются, а корона с бахромками становится светло-бурой. Плоды — ягоды овальной формы, зеленые или серовато-зеленые с 3 продольными бороздками, они считаются на родине съедобными.

Географическое распространение. Родина растения — субтропические районы Северной Америки. Но оно хорошо акклиматизировалось в наших субтропиках. Корневища легко переносят зиму, а надземная часть отрастает ежегодно и успевает за вегетационный период дать длинные облиственные плети; трехлетние растения вырастали до 3—5 *м*, развивали цветки и давали плоды со зрелыми семенами. Взято в культуру с 1960 г.; промышленные плантации организованы в Грузии, в Кобулети.

Заготовка. Для лекарственных целей производят трехкратную уборку побегов: до цветения, в период цветения, в начале плодоношения.

Сырье представляет собой смесь изломанных травянистых, толщиной в 1—4 *мм* стеблей (около 60%), усиков, цельных и ломаных листьев, незначительное количество цветков и незрелых плодов (не более 8%). Запах слабый, вкус горьковатый.

Под микроскопом видны на зубчиках кончики секреторного характера, по жилкам друзы, волоски одноклеточные.

Химический состав. Трава содержит алкалоиды — 0,04%. Главный — гармин, производное индола; максимальное количество его найдено во время цветения. Имеется цианофорный гликозид; найдены флавоноиды, кумарины и хиноны.

Применение. Действие жидкого экстракта как седативного средства проверено на больных в клиниках, и он разрешен к врачебному применению в 1960 г. Жидкий экстракт оказывает успокаивающее действие на центральную нервную систему и действует сильнее брома, обладает противосудорожными свойствами, рекомендуется при бессоннице; принимают по 15 капель 3 раза в день продолжительное время.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ — ПРОИЗВОДНЫЕ ИМИДАЗОЛА

Лист хаборанди — Folium Jaborandi

Производящие растения. Виды пилокарпус — Pilocarpus; семейство рутовые — Rutaceae.

Кустарники или деревья с более или менее крупными кожистыми непарноперистыми листьями с просвечивающими точками (эфирномасличными вместилищами). Дико произрастают в Южной и Центральной Америке.

В СССР разводятся в Закавказье холодостойкие виды: Pilocarpus pinnatifolius Lem. и Pilocarpus sellovianus Engl. в виде порослевой культуры; размножают делением куста.

Листья содержат 0,35—1% близких по строению алкалоидов, главный из которых, жидкий пилокарпин, — производное имидазола. Официнальна получаемая в кристаллах хлористоводородная соль пилокарпина — Pilocarpinum hydrochloricum, применяемая главным образом для сужения зрачка и понижения внутриглазного давления.

Хранят по списку А.

Синтез пилокарпина осуществлен в СССР Н. А. Преображенским.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ — ПРОИЗВОДНЫЕ ПУРИНА

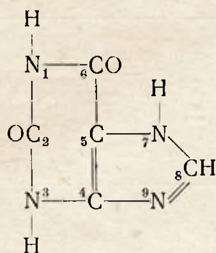
Алкалоид кофеин, а также близкие ему теобромин и теофиллин содержатся в ряде растений, не стоящих между собой в ботаническом родстве. Такие растения найдены разными народами в своей местной флоре и используются с незапамятных времен как тонизирующие (табл. 3).

Таблица 3

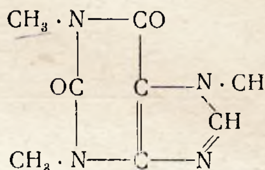
Перечень растений, содержащих кофеин и теобромин

Сырье	Производящее растение	Семейство	Кофеин	Теобромин	Теофиллин	Год открытия	Химик, открывший их
			содержание (%)				
Гуарана (семена)	Paullinia cupana H. B. et K.	Sapindaceae	6—4	—	—	1837	Martius
Чай (лист)	Thea sinensis L.	Theaceae	3,5—1,5	Следы	Следы	1827	Oudry
Орехи кола (семена)	Cola vera K. Schum. Cola acuminata Pal.	Sterculiaceae	2,4—1,2	0,08	—	1865	Attfield
Кофе (семена)	Coffea arabica L. Coffea liberica Bull.	Rubiaceae	2,0—0,6	—	—	1820	Runge
Мате (лист)	Ilex paraguariensis St. Hil.	Aquifoliaceae	1,5—1,0	—	—	1843	Stenhouse
Кассине (лист)	Ilex cassine Mich	Aquifoliaceae	0,32—0,27	—	—	1885	Venable
Какао (семена)	Theobroma cacao L.	Sterculiaceae	0,3	2—1	—	1841 (теобромин)	Воскресенский

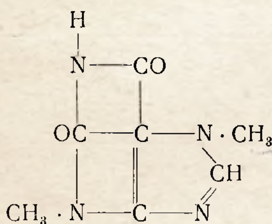
Кофеин, теобромин и теофиллин являются производными пурина, который можно рассматривать состоящим из спаянных ядер пиримидина и имидазола. Диоксипурин называется ксантином, а рассматриваемые алкалоиды его — ди- или триметильными производными.



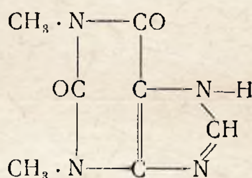
КСАНТИН



КОФЕИН



ТЕОБРОМИН



ТЕОФИЛЛИН

При открытии кофеина он был назван в разных растениях различно: в чае — теин, в гуаране — гуаранин, в кофе — кофеин, и лишь позднее выяснилась их идентичность. Структура кофеина установлена в конце XIX в. Эмилем Фишером.

Присутствие кофеина в сырье обнаруживается микровозгонкой сухого объекта; получается белый кристаллический налет, представляющийся под микроскопом в виде сплетения тонких игл, легко растворимых в горячей воде.

Кофеин действует на центральную нервную систему и сердечную мышцу возбуждающе. Теофиллин и теобромин — главным образом мочегонно.

Их хранят по списку Б.

Чай — Folium Theae

Производящее растение. Чай китайский — Thea sinensis L. (syn. Camellia sinensis O. Ktze.); семейство чайные — Theaceae.

Высокий кустарник, который на промышленных плантациях подрезают до высоты около 1 *м*, придавая ему почти полушаровидную форму; систематическая обрезка способствует обилию ветвей и листьев. Листья кожистые, эллиптические, зубчатые. Цветки правильные, белые, душистые, сидящие по 1—3 в пазухах листьев,

расцветают в Батуми к осени. Плод — трехгранная коробочка с 3 крупными шаровидными семенами (рис. 114).

Географическое распространение. Родина чайного дерева — Китай и Индо-Китай, где оно издавна культивируется и лист его употребляется для приготовления напитка.

В старинных китайских рукописях (до н. э.) имеются указания на использование чая как лекарственного и тонизирующего средства. В Европу чай доставлен впервые в 1517 г. португальскими мореплавателями из восточноазиатских колоний. В XVIII в. чай был в широком обиходе в Западной Европе. Крупные промышленные плантации в Индии и Индонезии организованы европейскими колонизаторами в XIX в.

В России первые сведения о чае были получены в XVI в. через сибирских переселенцев, побывавших близ китайской границы, употреблять же в качестве напитка его стали лишь в 1638 г., когда московский посол Василий Старков привез из Монголии большую партию чая, полученную в подарок от Алтын-хана.



Рис. 114. Thea sinensis L.

1 — ветка с плодами: *2* — плод; *3* — плод в разрезе; *4* — диаграмма цветка.

Первые опыты с культурой чайного куста в России проведены в Никитском ботаническом саду в 1833 г., а в 1848 г. его возделывали в Закавказье любители.

В конце XIX в. на средства русских чаеторговцев была организована специальная экспедиция при участии профессора фармакогнозии В. А. Тихомирова, посетившая Китай, Японию, Индию, Цейлон, Яву и другие острова. Почти одновременно быв. Удельное ведомство направило другую экспедицию при участии профессора ботаники А. Н. Краснова и агронома И. Н. Клингена в те же районы. Обе экспедиции вывезли в Россию большую партию чайных семян и саженцев, которые были высажены в Чакве Батумского округа.

В дореволюционный период культура чайного куста развивалась медленно, общая площадь посадок в 1915 г. достигала лишь 1208 *га*, и продукция в широкую торговлю не поступала. Лишь при Советской власти уделено надлежащее внимание развитию

этого дела. К 1950 г. плантации достигли 60 000 *га* и продолжают расширяться.

В настоящее время плантации мирового значения, кроме Китая, имеются в Индии, на Цейлоне, в Индонезии и Японии. Меньшее значение имеют культуры в других субтропических странах Азии, Африки и Америки.

Заготовка. В Батуми кусты подрезают в марте; в апреле начинают сбор листа. Ощипывают молодые побеги с первыми 3 листьями, получая так называемые флеши; 4-й лист с пазушной почкой остается на ветке, и из почки развивается новый побег. По обрастании кустов новыми побегами собирают лист вновь. Сбор таким образом производят с апреля до ноября.

Для получения черного чая собранные листья подвергают завяливанию, скручиванию, брожению, сушке и сортировке.

Завяливанием листьев достигается удаление излишней влаги, благодаря чему они становятся более эластичными и мягкими. Листья рассыпают тонким слоем на полках и оставляют в таком виде на некоторое время. Завяленные листья скручивают на машинах — роллерах. При скручивании клеточки листьев разрываются, что имеет большее значение для последующего брожения, так как при этом открывается доступ воздуха во все его части. Под воздействием энзимов чая листья подвергаются брожению в течение $1^1/_2$—6 *ч*, причем рассыпают их слоем в 3 *см* или более в плоские ящики, которые выдерживают в теплом и влажном помещении. В результате чайный лист приобретает специфический аромат, свойственный только чаю. Брожение доводят до определенной стадии, при которой чай принимает равномерную медно-красную окраску без зеленых участков. Выбродившие чайные листья сушат в сушилках горячим воздухом, причем чай приобретает черный цвет.

После сушки удаляют на механических рассевах стебельки и чайную пыль, используемые для изготовления прессованных чаев или для добывания кофеина. Затем чай сортируется на машине по размерам листа, и отдельные фракции разных партий смешивают для получения однородного стандартного продукта. За этой операцией следят специальные работники — дегустаторы, определяющие по вкусу сорт чая и дающие указания для составления смесей. Готовый чай отправляют на чаеразвесочные фабрики.

Цветочным чаем называют сорт, приготовленный без брожения из только что распустившихся листовых почек; наружная сторона листочков густо покрыта серебристо-белыми волосками. Чай этот очень душистый (цветков не содержит).

Зеленый чай получают без ферментации, причем для разрушения энзимов лист сразу же после сбора подвергают действию высокой температуры, после чего он поступает в машины для скручивания, высушивания и сортировки, но сохраняет свой зеленый

цвет. Этот чай не душистый, дает слабо окрашенный настой, но физиологическое действие его сильнее.

Кирпичный чай, черный или зеленый, готовят в виде прессованных плиток, обычно из чайного отсева или из крупных жестких листьев, называемых лао-чай.

Сырьем для добывания алкалоида кофеина служат обрезки кустов, крупные листья и отчасти чайный отсев.

Микроскопия. Настоящий чай (Thea sinensis) отличается от разных заменителей очень легко под микроскопом. Исследуемый чай кипятят в растворе щелочи, выбирают главные жилки и приготовляют из них сильно раздавленный препарат. Под микроскопом видны неправильной формы ветвистые каменистые клетки, сильно утолщенные, не встречающиеся у других листьев (кроме камелии японской). Много друз. У молодых листочков имеются одноклеточные, согнутые волоски, а на зубчиках края листа многоклеточные секреторные кончики, впоследствии отсыхающие.

Химический состав. Чай содержит кофеин (1,5—3,5%) и следы теофиллина, дубильные вещества пирокатехиновой группы (до 20—28%), следы эфирного масла и витамины C, B_1, B_2, никотиновую и пантотеновую кислоты. Дубильные вещества чая («чайный танин») изучены акад. А. Курсановым с сотрудниками. Ими доказано, что этот танин представляет сложную смесь катехинов и их производных; наиболее важен эпикатехин; чайному танину присуще действие витамина P. Содержатся флавоны: рутин и др.

Применение. Чай используется преимущественно как пищевкусовой продукт. В порядке доврачебной помощи крепкий чай применяют как средство, тонизирующее и возбуждающее сердечную деятельность и дыхание, и в качестве противоядия при отравлениях.

Для медицинских целей чай перерабатывается на кофеиновом заводе близ Батуми, выпускающем несколько продуктов: чистый кофеин, теальбин — Thealbinum — препарат типа танальбина, получаемый из дубильных веществ чая и казеина; витамин P. Теофиллина в чае следы, и он не добывается, он изготовляется синтетически; кофеин отчасти также приготовляется синтетическим способом.

Кофе — Semen Coffeae

Кофейные деревья или кустарники — Coffea arabica L. и Coffea liberica Bull., семейство мареновые — Rubiaceae, дико растут в тропических районах Восточной и Западной Африки, главным образом в горах Эфиопии, культивируются во всех тропических странах, но больше всего в Латинской Америке, особенно в Бразилии. В Европе кофе начал входить в обиход лишь в XVII в.

Плоды сочные, шаровидные, темно-пурпуровые (по внешнему виду напоминают вишню), внутри находятся 2 семени, окруженные плотной кожистой оболочкой; очищенные от оболочки семена пло-

ско-выпуклой формы, с глубокой бороздкой на плоской стороне, сероватого или зеленовато-серого цвета.

Перед употреблением кофейные семена поджаривают при температуре 200°, вследствие чего они приобретают коричневый цвет и известный характерный запах.

Семена содержат кофеин — 0,6—2,0%; около 20% дубильных веществ.

Кофе действует как сильное стимулирующее средство, снимает физическую и умственную усталость и усиливает работу сердца, применяется при мигрени.

Семена кола или орехи кола — Semen Colae или Nux Colae

Кола настоящая — Cola vera R. Schum. (syn. Cola nitida (Vent.) Chev.); семейство стеркулиевые — Sterculiaceae.

Крупные деревья, растущие дико во влажных тропических лесах Западной Африки; культивируется в тропических странах с влажным климатом. Плод — крупная, звездообразная, 5-лучевая, сборная листовка; в каждом гнезде заключается 2—6 семян. Семенное ядро ярко-красного или белого цвета; состоит из 2 крупных, овальных семядолей (2,5—4 *см* длины), корешка и почечки (эндосперма нет). Негры очень ценят колу; они жуют семена в свежем виде в качестве тонизирующего средства.

В Европу поступают высушенные красно-бурые отдельные семядоли, неправильно называемые орехами кола, вкус горьковато-вяжущий, запаха нет. Семядоли содержат 1,2—2,4% кофеина, следы теобромина, 1,5—2% дубильных веществ, много крахмала. Кофеин отчасти связан с дубильными веществами и глюкозой, образуя гликозид «колатин».

Применяют в виде таблеток и «шоколада с орехами кола» как возбуждающее центральную нервную систему средство, особенно ценится как стимулятор для физкультурников.

Парагвайский чай «мате» — дробленые зеленые листья тропического кустарника — Ilex paraguariensis St. Hil., произрастающего в Южной Америке и заменяющего жителям Латинской Америки китайский чай.

Чай кассине — Ilex cassine Mich. — кустарник, листья которого применяют индейцы Северной Америки как чай.

Гуарана (Guarana) — паста, приготовляемая индейцами из семян лианы Paullinia cupana Kunth., произрастающей в тропических лесах Южной Америки по р. Амазонке. Паста содержит до 6% кофеина; этот продукт наиболее богат кофеином.

Лист стеркулии платанолистной — Folium Sterculiae platanifoliae

Производящее растение. Стеркулия платанолистная — Sterculia platanifolia L. f.; семейство стеркулиевые — Sterculiceae.

Высокое листопадное дерево. Листья очень крупные на длинных черешках. Цветки раздельнополые, в конечных метелках, мелкие желтовато-зеленые с простым околоцветником. Плод — сборная пятичленная листовка, достигающая 3—10 *см* длины; семена шаровидные, около 1 *см* в диаметре.

Родина дерева — Китай, Япония (в субтропиках). Как красивое, декоративное дерево культивируется в Европе с 1757 г., в СССР — с 1814 г. Впервые выращено в Крыму, в Никитском ботаническом саду и отсюда распространено по южному берегу Крыма, по Черноморскому побережью Кавказа, в Азербайджане и в Средней Азии.

Листья собирают вполне развитые все лето — от начала цветения в июне до пожелтения; черешки, равные по длине пластинке, обрывают, и листья высушивают. Листья простые глубоко 3—5-пальчатолопастные с сердцевидным основанием, лопасти заостренные, цельнокрайние. Листья зеленые, с темно-коричневыми жилками, голые или снизу слабо прижато-опушенные, листовая пластинка до 16—30 *см* длины и до 20—45 *см* ширины. Запах слабый, вкус травянистый. Листьев пожелтевших и побуревших не должно быть более 5%, черешков не более 2%.

Семена содержат кофеин, так же как орехи кола, принадлежащие к тому же семейству. Листья же кофеина не содержат, но найдены другие неизвестные алкалоиды, а также — холин и бетаин; этому комплексу, согласно экспериментальным данным, присуще стимулирующее действие. Дубильных веществ 3—4%. Применяется настойка из листьев (разрешена к применению в 1957 г.). В Китае семена используют как суррогат кофе.

Лист гледичии — Folium Gleditschiae

Производящее растение. Гледичия обыкновенная — Gleditschia triacanthos L.; семейство бобовые, подсемейство — цезальпиниевые — Leguminosae — Caesalpinoideae.

Мощное дерево с широкой развесистой кроной и темно-бурой корой. Ветки с длинными простыми и тройчатоветвистыми колючками. Листья очередные на длинных черешках, сложные, парноперистые, с 10—24 парами листочков и дважды парноперистые на том же дереве. Цветки почти правильные в коротких кистевидных соцветиях. Цветки зеленоватые обычно раздельнополые; пестичные с 3—5 лепестками, тычиночные обычно без лепестков. Чашечка и лепестки опушенные; завязь верхняя, мохнатая; тычинок 10, все свободные. Бобы кожистые, плоские, удлиненные (20—50 *см* длины), часто изогнутоволнистые темно-коричневые; семена удлиненно-эллиптические, коричневые, 1,5 *см* длины. Цветет в мае — июне; плодоносит с сентября до ноября (рис. 115).

Родина — южные штаты США. Широко культивируется в садах и парках в Крыму, на Кавказе, в Средней Азии.

Собирают молодые листья с черешками в мае (апреле) в течение 10 дней от начала распускания листовых почек. После высушивания листочки частично осыпаются. Цельные листья в этот период до 12 *см* в длину, листочки до 1,5 *см*; листочки продолговато-эллиптические, почти сидячие, край цельный, реже слабо городчатый. Запаха нет, вкус слегка жгучий, вяжущий (соцветий не должно быть более 10%).

Химический состав. Молодые листья содержат алкалоид — триакантин, производное пурина. Наибольшее относительное содержание триакантина (до 1%) наблюдается в молодых, только что распустившихся листьях. Абсолютное содержание алкалоида достигает максимума на 4—5-й день после распускания и остается на

одном уровне 25—30 дней. В конце мая лист перестает расти, и в июне алкалоидов мало, а в июле алкалоидов нет. ВТУ требует



Рис. 115. Gleditschia triacanthos L.

не менее 0,3%; там же указан метод количественного определения алкалоида в сырье.

Бобы содержат: флавоновые соединения, сапонины, в створках плодов — 2,6% антрагликозидов, около 3% дубильных веществ и следы витамина K.

Триакантин хлоргидрат — Triacanthinum hydrochloricum вырабатывается в порошке или таблетках. Оказывает спазмолитическое действие; действует сильнее папаверина и менее токсичен. Назначают внутрь при спазмах кишечника, бронхиальной астме, язве желудка, холецистите. При клинических исследованиях триакантин оказался полезным при лечении гипертонической болезни.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ СТЕРОИДНЫЕ АЛКАЛОИДЫ

Группа стероидных алкалоидов выявлена недавно. Они отличаются от группы сердечных стероидных гликозидов отсутствием лактонного кольца и наличием азота. Характерно для алкалоидов этой группы осаждение их сапонином дигитонином (такие же осадки дают стерины). Алкалоиды эти найдены в растениях разных семейств.

Трава паслена дольчатого — Herba Solani laciniati

Производящее растение. Паслен дольчатый — Solanum laciniatum Ait.[1]; семейство пасленовые — Solanaceae.

Крупное многолетнее травянистое растение, достигающее на своей родине 2—2,5 *м* высоты; на отечественных плантациях однолетние растения достигают около 1 *м* в высоту, развивает крупную корневую систему (рис. 116). Стебель прямостоячий, травянистый, у основания деревенеющий, одиночный; на высоте 40—60 *см* повторно вильчато ветвится. Ветви зеленые с фиолетовой пигментацией в узлах. Листья по форме и величине сильно варьируют; нижние листья до 35 *см* длины, черешковые, непарноперисторассеченные, выше листья постепенно укорачиваются и упрощаются (бывают тройчаторассеченные), а верхние мелкие, цельные, ланцетовидные; листья голые, сверху темно-зеленые, снизу несколько светлее. Цветки крупные, собраны по 3—17 в короткие, густые кисти; чашечка пятилистная, зеленая; венчик колесовидный, темно-фиолетовый, с 5 желтоватыми главными жилками; тычинок 5, с ярко-желтыми пыльниками; завязь — верхняя зеленая; несет фиолетовый столбик и головчатое двураздельное рыльце (рис. 117). Плод — овальная, сочная, двухгнездная ягода, 2—3 *см* длиной; при созревании кожица его растрескивается, и он опадает. Семена мелкие, многочисленные, почковидные с мелкоямчатой поверхностью, бурые. Все растение ядовито, но зрелая мякоть плода съедобна.

Географическое распространение. Родина — Австралия и Новая Зеландия. Растение субтропического климата; морозов не перено-

---

[1] Растения, выращенные из семян, полученных со своей родины Австралии, были доставлены под названием «паслен птичий» — Solanum aviculare Forst. Однако при уточнении его ботанических признаков оказалось, что культивируемое в СССР растение является близким видом — Solanum laciniatum Ait., содержащим те же гликоалкалоиды.

сит, поэтому культура в СССР ведется однолетняя. Впервые введено в культуру в 1957 г. Промышленные плантации заложены в Молдавии, в Краснодарском крае, в Крыму и в Казахстане; урожай косят 2—3 раза за лето (рис. 118).

Химический состав. Содержит два близких гликоалкалоида стероидного строения соласонин и соламаргин, дающие при расщеплении одинаковый стероидный агликон соласодин.



Рис. 116. Solanum laciniatum Ait.

1 — цветки; 2 — плоды.

Локализация гликоалкалоидов в растении неравномерна; например, для растений, выращенных ВИЛАРом в Подмосковье, получены следующие результаты (на сухой вес): листья — 2,48—3,87%, стебли в нижней и средней частях — 0,26—0,32%, корни — 0,81%, незрелые плоды — 6,16%. Зрелые плоды на родине считаются съедобными. Хотя наиболее богаты гликоалкалоидами незрелые плоды, но их образуется слишком мало (3,7% от веса растения), листва же обильна (почти 50% от веса растения). На родине листья содержат около 2,4% алкалоидов.



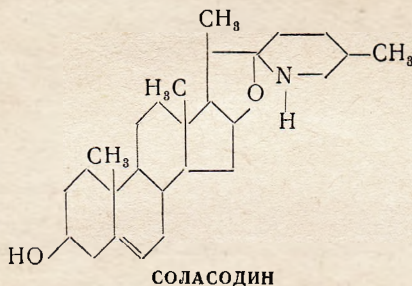
Рис. 117. Цветок паслена дольчатого.



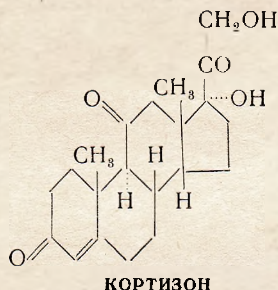
Рис. 118. Плантация паслена дольчатого.

Применение. Стероидные гликоалкалоиды, как и стероидные сапонины, могут служить для синтеза стероидных гормонов и прогестерона, который сам по себе является лечебным препаратом, а также служит исходным сырьем для получения кортизона. Кортизон получают из коры надпочечников скота, но эти сырьевые запасы недостаточны, поэтому изыскиваются растительные источники.

Опыт переработки соласодина на прогестерон и кортизон впервые осуществлен во ВНИХФИ в 1957 г.

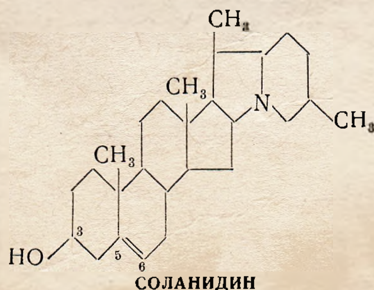


СОЛАСОДИН



КОРТИЗОН

Из других пасленовых выделено несколько стероидных гликоалкалоидов; наиболее распространенным является соланин, расщепляющийся на глюкозу, галактозу, рамнозу и агликон соланидин. Он содержится в ботве и проростках картофеля, траве черного паслена и сладко-горького паслена и обусловливает их ядовитость. Соланин, равно как и гликоалкалоид томатин, из ботвы помидоров, а также другие гликоалкалоиды из ботвы баклажанов и красного перца могут быть использованы для синтеза кортизона.



СОЛАНИДИН

Синтез стероидных гормонов и прогестерона может быть также осуществлен исходя из стероидных сапонинов. В настоящее время для этой цели используются чаще всего сапонины видов Dioscorea (см. стр. 400). Поставлено широкое изучение других растений, особенно перспективны виды сем. лилейных.

Корневище с корнями чемерицы — Rhizoma cum radicibus Veratri

Производящее растение. Чемерица Лобеля — Veratrum lobelianum Bernh.; семейство лилейные — Liliaceae.

Многолетнее однодольное травянистое растение с толстым корневищем, усаженным многочисленными длинными корнями. Стебель толстый, высотой 1,5 *м* и более. Листья очередные, крупные, голые, широко эллиптические, цельнокрайные, стеблеобъемлющие, дугонервные, характерна для распознавания растения продольная складчатость листьев. Соцветие — длинная верхушечная метелка. Цветки невзрачные, зеленоватые, с простым до основания шестираздельным, широко раскрытым околоцветником; листочки тупые; тычинок — 6; завязь — верхняя. Плод — трехгнездная коробочка, с многочисленными семенами (рис. 119). Цветет в июле — августе. Все растение ядовито. Близкий вид — чемерица белая — Veratrum album L., отличается белыми цветками.

Географическое распространение. Чемерица Лобеля растет в лесной зоне по лесным и поемным лугам, в разреженных светлых хвойных и смешанных лесах и березовых колках лесостепи; в степные районы заходит лишь по речкам; в Арктике растет на сырых местах тундры. Ареал вида очень обширен и занимает почти всю территорию СССР, за исключением засушливых районов юга Европейской части и Средней Азии. На Кавказе и Тянь-Шане в горах обитает на сырых альпийских и субальпийских лугах, образуя большие заросли. Чемерица белая растет в Западной Украине, в Карпатах.

Заготовка. Осенью выкапывают корневища с корнями, очищают от земли, обмывают и сушат; крупные корневища разрезают вдоль.

Внешний вид сырья. Корневище вертикальное, довольно крупное, 5—8 *см* длиной и 1,5—3 *см* в диаметре, усеченное, немного конусовидное, снаружи темно-серое, внутри серовато-белое. Корни желтовато-бурые, около 20 *см* длиной и 0,2—0,4 *см* толщиной; отходят от корневища со всех сторон, совершенно закрывая его (рис. 120). Запаха нет; вкус горький, жгучий. Пыль, образующаяся при толчении корня, вызывает сильное чихание и раздражение слизистых оболочек дыхательных путей.

Под лупой на поперечном разрезе корневища видна первичная кора, отграниченная темной линией эндодермы от центрального осевого цилиндра с разбросанными проводящими пучками.

Дефектом сырья являются корневища с плохо обрезанными стеблями, отдельные корни, а также корневища с ободранными корнями.

Химический состав. Все растение содержит алкалоиды, но больше всего они накапливаются в тонких корнях — 2,4%; в кор-



Рис. 119. Veratrum lobelianum Bernh.

невищах — 1,3%. В надземной части наиболее ядовиты прикорневые листья весной, причем в основании листа найдено 0,9—1,5%, выше в пластинке — только 0,1—0,3%; летом содержание алкалоидов в листьях падает, и в фазу плодоношения они уже не об-

наруживаются. При объедании листьев скотом отравления бывают в основном весной. ФIX требует не менее 1% алкалоидов; метод количественного определения указан в ФIX.

В разных видах чемерицы алкалоидный состав однотипный. Вератровые алкалоиды имеют в основе C_{27} и являются аминоспиртами — «алкамины»; углеводородный скелет их относится или к циклопентанопергидрофенантрену, или к близкому по строению пергидробензофлуорену; но есть группа неизученных. Выделено



Рис. 120. Корневище чемерицы.

большое число алкалоидов, они бывают в растении свободными или связанными.

Детально алкалоиды изучены для чемерицы белой; их можно разделить на 3 группы (приводим более известные):

1. Сложные эфиры алкалоидов с растительными кислотами (вератровой, ангеликовой и др.): протовератрин (отщепляющий протоверин), гермерин (отщепляющий гермин).

2. Гликоалкалоиды, расщепляющиеся при гидролизе на сахаристые вещества и алкалоиды: псевдоиервин (отщепляющий иервин и изоиервин) и изорубиервозин (отщепляющий изорубиервин).

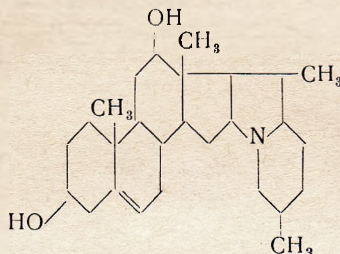
3. Свободные алкамины: протоверин, гермин, иервин, рубиервин (находящиеся в растении как в свободном, так и в связанном состоянии).

Чемерица Лобеля мало исследована, пока доказаны иервин и псевдоиервин.

Применение. Применение сырья теперь ограничивается ветеринарной практикой в качестве наружного противопаразитного сред-

ства. Протовератрин оказался смесью двух алкалоидов — А и В; эту смесь применяют для лечения гипертонии, но препарат сильно токсичен.

Порошок чемерицы раздражает слизистую оболочку носа и глаз и вызывает чихание. Хранят по списку Б.



РУБИЕРВИН

Применяемый в медицинской практике в мазях для натирания от ревматизма вератрин (Veratrinum) — средство импортное, оно является смесью алкалоидов из семян южноамериканского растения Sabadilla officinarum Brandt (Veratrum sabadilla L.), семейство лилейные; строение и действие этих алкалоидов близко к алкалоидам чемерицы.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ИНОГО СТРОЕНИЯ

Клубень аконита — Tuber Aconiti

Производящее растение. Аконит, или борец каракольский — Aconitum karakolicum Rapcs, и аконит, или борец джунгарский — Aconitum soongoricum Stapf; семейство лютиковые (секция Catenatae) — Ranunculaceae.

Линнеевский вид Aconitum Napellus разделен во «Флоре СССР» на многочисленные новые виды, а название Napellus оставлено лишь за одной из секций. Фармакогностическое и химическое различие видов пока не установлено.

Виды секции Napellus имеют синие цветки с низким шлемом и небольшой клубневидновздутый конический корень, летом развивающий 1—2 молодых дочерних клубнекорней, перезимовывающий и дающий следующей весной начало новому растению; старый клубень к концу вегетационного периода отмирает вместе с надземной частью.

В секцию Catenatae выделеныакониты с такими же синими цветками, но корневая система их отличается тем, что старые клубнекорни не отмирают и не отделяются, а остаются связанными с новым молодым корнем, так что образуется цепочка из нескольких, иногда 12—15. Виды этой секции более ядовиты и содержат больше аконитина.

Применяют виды обеих секций, однако в районе заготовок в Средней Азии растут аконит каракольский и аконит джунгарский,

которые в настоящее время и являются производящими растениями сырья, предусмотренного ФVIII.

Оба вида развивают стебель, усаженный очередными округлыми листьями, глубоко и многократно пальчаторассеченными. Соцветие — верхушечная кисть из крупных темно-синих цветков. Цветки неправильные; чашечка пятилистная, венчиковидная; верхний листочек ее шлемовидной формы; под этим шлемом находится редуцированный венчик, превращенный в 2 синих нектарника; тычинок — много; завязь — верхняя. Плод — сухая трехгнездная листовка. Все части растений ядовиты. Цветут во второй половине лета. Аконит каракольский отличается от аконита джунгарского узколинейными долями листьев (см. рис. 99).

Географическое распространение. Оба вида растут во влажных горных лесах. Район заготовок в Средней Азии, в Тянь-Шаня горах.

Заготовка. Осенью выкапывают корневую систему; тонкие, мелкие, боковые корешки отбрасывают.

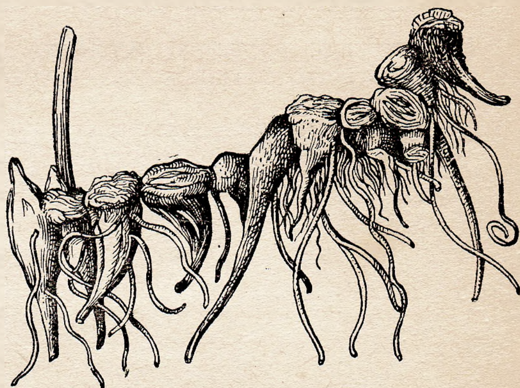


Рис. 121. Корневая система Aconitum karakolicum Rapcs. (ориг.).

Внешний вид сырья. Сросшиеся по нескольку вместе (2—15), реже одиночные, удлиненно-конические, продольно сильно бороздчатые, клубневидные корни со следами отрезанных боковых корней, длиной 2—6 *см*, толщиной вверху около 1 *см*. Первый корень цепочки несет вверху конусовидную почку, другие — округлый след отмершего стебля (рис. 121). Цвет снаружи темно-бурый, почти черный, внутри серовато-белый; излом ровный. Запаха нет; вкус горький, тошнотворный (ядовит!).

Химический состав. Ядовитость аконитов известна с глубокой древности, и их использовали для приготовления ядовитых средств, особенно для стрельного яда. Наличие алкалоидов в аконите было обнаружено еще в 1820 г. французским химиком Пешье. Аконитин считается одним из сильнейших растительных ядов.

Среди алкалоидов разных видов борца различают: 1) аконитины, сильные яды, представляющие собой сложные эфиры растительных кислот с разными многоатомными аминоспиртами (аконинами), и 2) атизины, представляющие собой свободные аминоспирты, они так же, как аконины, обладают незначительной токсичностью.

Алкалоиды содержатся во всех частях растений; в клубнях — 0,18—3%; по Фармакопее VIII требуется не менее 0,8% (в ФIX не включено).

Применение. Настойку — Tinctura Aconiti — прописывали наружно для раздражающе-отвлекающего воздействия при радикулите, ревматизме, невралгиях. Но крайняя ядовитость ограничивает применение. В настоящее время свежая трава аконита джунгарского входит в состав нового препарата «акофит», рекомендуемого при радикулитах. Трава должна содержать не менее 0,2% алкалоидов на сухое сырье. Хранят сырье по списку Б.

В СССР произрастает большое количество видов аконитов других секций с желтым, белым или грязно-фиолетовым венчиками; они менее ядовиты. В химическом и фармакологическом отношениях они изучены далеко не достаточно.

Корневище кубышки желтой — Rhizoma Nypharis lutei

Производящее растение. Кубышка желтая — Nuphar luteum (L.) Sw. семейство кувшинковые — Nymphaeaceae.

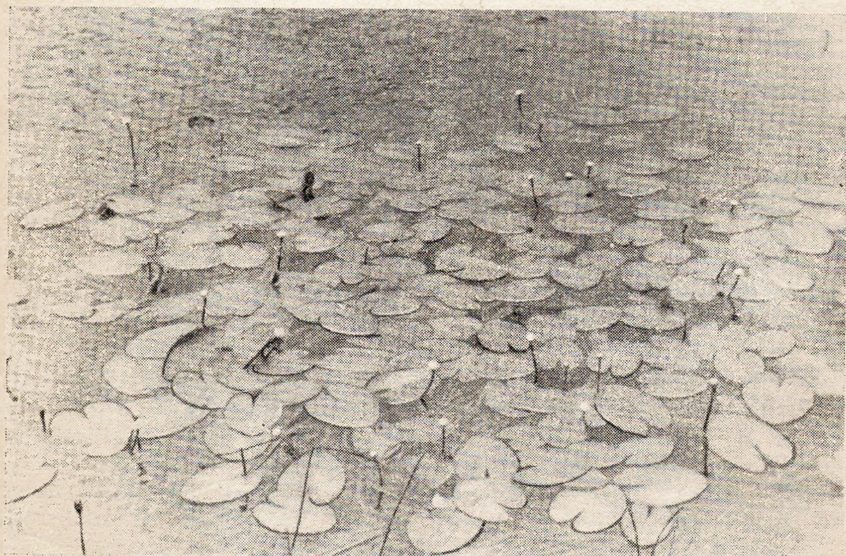


Рис. 122. Заросли Nuphar luteum (L.) Sw.

Многолетнее водное растение с толстым горизонтальным мясистым корневищем 1—2 *м* длины и многочисленными корнями. Листья нижние — подводные, полупрозрачные, верхние — плавающие, длинночерешковые (рис. 122), овальные, к верхушке закругленные, с глубокосердцевидным основанием, плотные, цельнокрайные. Цветки крупные, желтые, пахучие, выдающиеся из воды на 5—6 *см*. Чашелистиков 5, колоколообразно сходящихся, крупных, желтых, венчиковидных. Лепестков много, прикрепленных к цветоложу, они короче чашечки, узкие, желтые. Тычинок много; завязь

овально-коническая, многогнездная, с сидячим лучистым рыльцем. Плод сочный. Семена окружены воздухоносным мешком, поэтому плавают на воде и разносятся на далекие расстояния. Цветет с июня до сентября.

Обыкновенно по стоячим, медленно текучим речкам, в прудах и озерах, растет зарослями. Распространена почти по всему СССР (рис. 123).

Заготавливают корневища, обрезают корни и черешки и режут на куски или ломтики; снаружи корневища зеленоватые, с черными

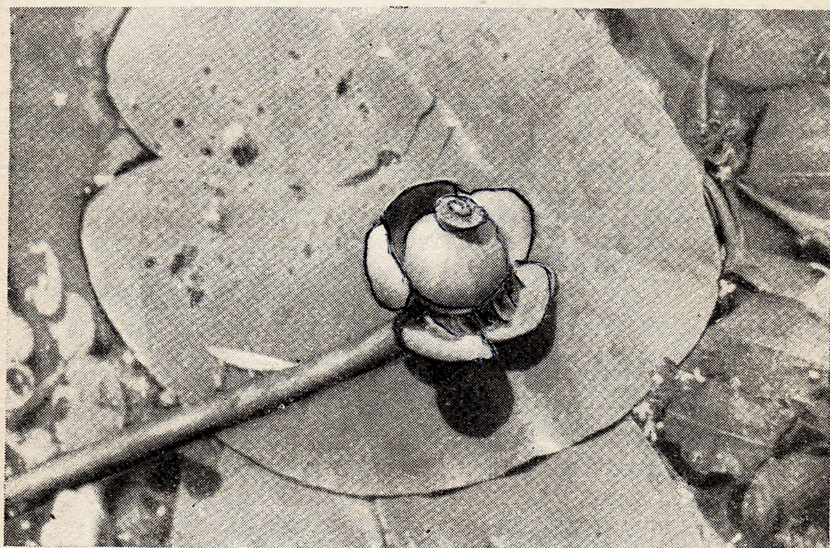


Рис. 123. Nuphar luteum (L.) Sw.

рубцами от обрезанных черешков; в разрезе беловатые, проводящие пучки разбросанные, основная паренхима пористая (аэренхима), включает ветвистые склереиды, в клетках крахмал.

Химический состав. Из корневищ выделена смесь алкалоидов, названная нуфарином. Главнейшим алкалоидом является нуфлеин. В корневищах найдены также таниды, сахароза, крахмал и метарабиновая кислота.

Семена содержат крахмала 44%. Цветки содержат гликозид наперстянкоподобного действия.

Алкалоид обладает высоким протистостатическим и протистоцидным действием в отношении некоторых трихомонад, микроорганизмов и грибков. Может применяться местно в виде 0,5%-ной эмульсии или водного раствора для лечения острых и хронических трихомонадных заболеваний.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ГЛИКОЗИДЫ

Общие сведения. Гликозидами называют вещества, вырабатываемые растениями, распадающимися под влиянием энзимов или ферментов (гликозидаз) с присоединением частицы воды на какой-либо сахар и на несахаристое вещество — так называемый агликон[1], или генин, имеющий в разных гликозидах весьма разнообразный характер. Сахар и агликон соединены между собой эфироподобно, поэтому расщепление гликозидов — процесс гидролитический, соответствующий омылению эфиров. Соединение сахара с агликоном всегда происходит за счет полуацетального гликозидного гидроксила, который обладает большой подвижностью и реакционной способностью. Большинство природных гликозидов имеет β-конфигурацию, соответственно β-формам моносахаридов.

Гликозиды широко распространены в растительном мире и могут содержаться во всех частях растений. Они растворены в клеточном соке и поэтому под микроскопом не видны. Обычно в растениях находится по нескольку разных гликозидов. Однако, несмотря на обилие гликозидов в природе, только небольшая часть их имеет медицинское значение.

Энзимы, или ферменты, в растениях находятся не совместно с гликозидами, а в разных клетках. Энзимам присуще специфическое действие. Они расщепляют только находящийся в растении вместе с ними гликозид или имеющий подобную же конфигурацию. Однако один и тот же энзим в определенных условиях обмена веществ в растении может вызывать противоположное действие, т. е. синтез своего гликозида из сахара и агликона, так что процесс расщепления гликозидов является реакцией обратимой. Энзимы относятся к белковым веществам, поэтому при температуре выше 60—70° (при которой свертываются белки) энзимы инактивируются. Низкая температура лишь инактивирует энзимы, которые при последующем повышении температуры до оптимального предела снова активизируются. Оптимальной температурой для расщепляющей реакции энзимов считают 25—30°.

---

[1] Греческая приставка «а» обозначает отрицание, поэтому агликон в переводе — «не сахар».

При отмирании растения и при повреждении или разрушении живых клеток происходит быстрый энзиматический распад гликозидов, особенно если свежесобранные растения сложены в кучи, что приводит к самосогреванию и созданию оптимальных температурных условий для энзиматического расщепления.

Особенно приходится считаться с возможностью энзиматических процессов при заготовке лекарственного гликозидного сырья, которое поэтому после сбора необходимо тотчас раскладывать для сушки, а растения с особо нестойкими гликозидами подвергать быстрой огневой сушке. При хранении гликозидного сырья следует особенно тщательно следить за сухостью складских помещений и не допускать отсыревания сырья, так как влага способствует возобновлению действия инактивированных энзимов.

Гликозиды, полученные в чистом виде, — обычно кристаллические вещества, легко растворимые в воде, труднее в спирте и почти не растворимые в этиловом и петролейном эфире. Реакция их обычно нейтральна. Они осаждаются свинцовым уксусом, баритовой водой и раствором танина. Гликозиды оптически активны и обычно вращают плоскость поляризации влево. Однако бывают гликозиды в виде окрашенных кристаллов или жидкие.

Распадение гликозидов совершается с большей или меньшей легкостью не только под влиянием энзимов, но и других агентов. Некоторые гликозиды расщепляются уже при продолжительном кипячении с водой, но чаще для расщепления необходимо нагревание с небольшим количеством разведенных кислот.

Изучение химической структуры гликозидов подвигалось медленно ввиду их легкой разлагаемости и трудности получения в чистом виде, а также их многообразия. Впервые немецкими фармацевтами Либихом и Вёлером в первой половине XIX в. было установлено понятие о гликозидах. В конце XIX в. впервые составлена монография о гликозидах русским магистром фармации Е. А. Шацким. В начале XX в. появилась монография голландца Ван-Рийна и вскоре третья монография русского магистра фармации Ф. А. Куррота (1915). Более новых монографий нет.

В изучении сахаристого компонента гликозидов наиболее известны работы немецкого химика Эмилия Фишера (XX в.). Природу же аглюконов продолжают изучать химики всех стран.

Сахаристые компоненты, входящие в состав гликозидов, обычно относятся к моносахаридам. Чаще всего встречается глюкоза, бывает рамноза (метилпентоза), но найдены и специфические сахара, встречающиеся только в определенных гликозидах, например для группы сердечных гликозидов характерны дезокси-сахара, т. е. обедненные кислородом.

Гликозид может содержать один (монозид), два (биозид) или несколько сахаров, которые при гидролизе постепенно отщепляются, давая «ступенчатый распад» гликозида. Часто в растениях находятся «первичные гликозиды», содержащие несколько сахаров, но при извлечении из растения без особых предосторожностей одна частица глюкозы успевает отщепиться, в результате чего по-

лучаются уже не природные, а «вторичные гликозиды», обедненные сахаром.

Сахара сами по себе терапевтического действия не имеют, но обычно они обеспечивают растворимость и легкую всасываемость гликозидов.

Агликоны столь разнообразны по химической структуре и фармакологическому действию, что для них нельзя дать общей характеристики и при изучении их приходится рассматривать по разным группам.

Современная классификация гликозидов составлена в основном по химической структуре агликонов. Для изучения лекарственного сырья имеется следующая классификация; сырье, содержащее: 1) тиогликозиды; 2) цианогенные гликозиды; 3) фенолгликозиды; 4) производные антрацена; 5) сердечные гликозиды, производные циклопентанопергидрофенантрена; 6) сапонины; 7) горькие вещества; 8) гликозиды, обладающие потогонным действием, и 9) гликозиды различного состава.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ТИОГЛИКОЗИДЫ

Тиогликозиды представляют собой соединения, в состав аглюконов которых входит сера, через которую связывается сахаристый компонент. Они отличаются более или менее острым или жгучим вкусом и раздражающе действуют на слизистые оболочки и кожу, в малых количествах возбуждают аппетит, на коже вызывают покраснение или ожоги, обладают сильным антимикробным действием.

Тиогликозиды характерны для видов семейства крестоцветных. Они содержатся в бо́льших или меньших количествах в огородных овощах, относящихся к этому семейству: хрен, редька, редис, брюква, репа, капуста и др. Наиболее жгучим вкусом и сильным действием обладает гликозид горчицы.

В других семействах тоже найдены тиогликозиды, например у видов рода Allium, семейства лилейных (лук, чеснок; см. стр. 554, фитонциды), у капуцина (Tropaeolum majus L.), семейства Tropaeolaceae.

Семя горчицы и масло горчичное эфирное — Semen Sinapis nigrae et Oleum Sinapis aethereum

Производящее растение. Сарептская горчица — Brassica[1] juncea Czern. (syn. Sinapis juncea L.); семейство крестоцветные — Cruciferae.

---

[1] Brassica — от древнего латинского названия капусты (принадлежащей к тому же роду), а синоним sinapis — от греческого названия горчицы — sinapi. В Западной Европе применяется черная горчица — Brassica nigra Koch (syn. Sinapis nigra L.), откуда фармацевтическое название семян.

Однолетнее травянистое растение с ветвистым стеблем. Листья очередные, голые, нижние лировидные, рассеченные; средние — ланцетовидные, выемчатые, верхние — цельнокрайные. Соцветие — кисть. Цветки мелкие, желтые. Стручки почти цилиндрические, отклоненные от стебля, семена желтые или бурые, в зависимости от сорта (рис. 124).

Географическое распространение. Сарептская горчица особенно вынослива к засухе, поэтому культура ее привилась в Нижнем Поволжье, где близ г. Красноармейска (бывшая Сарепта, откуда и название горчицы), ее засевают большими площадями; разводят ее также на Северном Кавказе, в Азово-Черноморье, на Украине и в Киргизии.

Заготовка. Стручки созревают не одновременно. При созревании они растрескиваются, и семена высыпаются, поэтому горчицу убирают, как только начинают засыхать стебли и созревают первые нижние стручки. Срезанные стебли связывают пучками и досушивают; семена легко дозревают, после чего стручки обмолачивают и семена провеивают.

Внешний вид сырья. Семена сарептской горчицы, называемые в торговле бурой горчицей, почти шаровидные, с едва выступающим корешком, около 1,2 *мм* в диаметре, поверхность их неясно-ямчатая, что лучше заметно под лупой; цвет бурый, с сизым налетом, или светло-желтый. Вкус при жевании остро жгучий; запах появляется при растирании с водой, характерный, острый, раздражающий.

Изредка культивируется черная горчица — Brassica nigra Koch, но она более чувствительна к засухе и сильно повреждается насекомыми. Растение очень похоже на горчицу сарептскую, но стручки черной горчицы прижаты к стеблю и направлены вверх. Семена черной горчицы несколько меньше, около 1 *мм* в диаметре, с более резкой ямчатостью на поверхности, темно-красно-бурого цвета. Семена обоих видов трудно различимы, но в этом и нет надобности с фармацевтической точки зрения, так как ФIX допускает оба вида, и химический состав гликозида одинаков.

Микроскопия. Для приготовления поперечного среза семена размягчают в течение 1—2 суток во влажной камере. Срез готовят в парафине; просветляют в растворе хлоралгидрата при подогревании. Общую картину цельных, более толстых срезов наблюдают при слабом увеличении. Подробности строения оболочки на самых тонких срезах — при большом увеличении.

Семя горчицы принадлежит к типу семян без эндосперма. Оно снабжено тонкой бурой оболочкой, окружающей зародыш. На поперечном срезе отличимы круглый корешок и две подковообразно сложенные семядоли: меньшая (внутренняя) и бо́льшая (наружная). Семенная оболочка состоит из нескольких слоев (рис. 125). На поперечном разрезе видны: наружный слой бесцветный, слизистый; под ним ряд тонкостенных гигантских клеток, кажущихся в разбухшем семени пустыми пространствами, а в сухом — спавшимися,



Рис. 124. Brassica juncea Czern.

1 — ветка с цветками; *2* — ветка со стручками; *3* — нижний лист.



Рис. 126. Arctostaphylus uva-ursi Spreng.



Рис. 132. Frangula alnus Mill.

1 — цветок; *2* — цветок в разрезе; *3* — тычинка; *4* — тычинка, закрытая лепестком; *5* — плод; *6* — косточка.

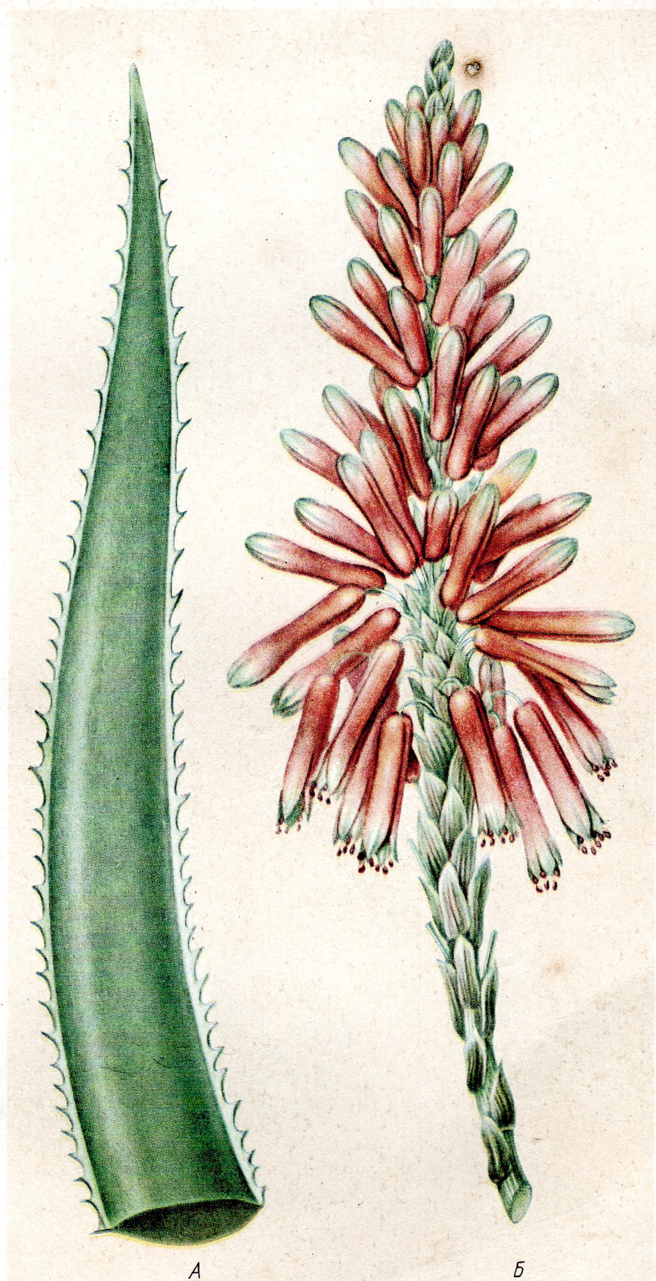


Рис. 138. Aloe soccotrina Lam.

А — лист; *Б* — соцветие.



Рис. 140. Digitalis purpurea L.

незаметными; третий, наиболее важный для распознавания, механический слой состоит из одного ряда клеток, называемых бокальчатыми. Клетки эти палисадные, неравномерно утолщены с трех сторон; верхняя же стенка остается тонкой. Они темно-бурые или желтые, в зависимости от окраски семени. Высота клеточных стенок

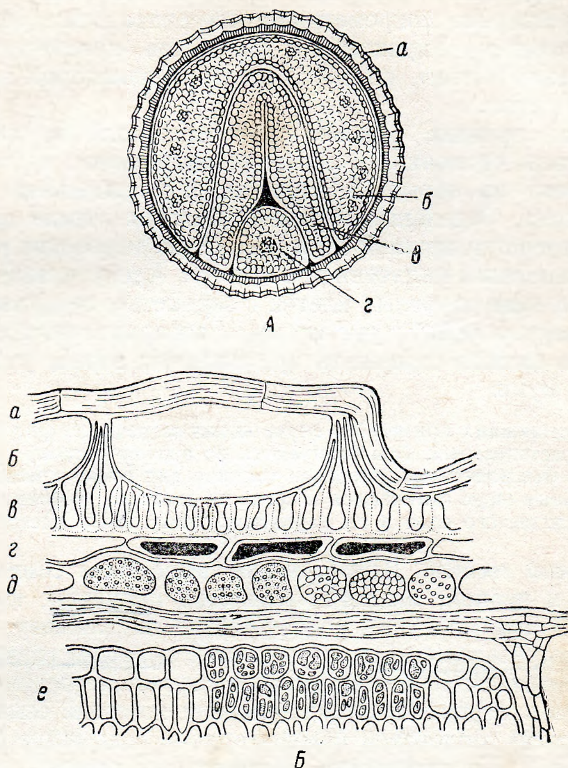


Рис. 125. Семя горчицы черной.

А — поперечный разрез под лупой: *а* — оболочка; *б* — наружная семядоля; *в* — внутренняя семядоля; *г* — корешок; *Б* — то же под микроскопом: *а* — слизистый эпидермис; *б* — гигантские клетки; *в* — бокальчатые клетки; *г* — пигментный слой; *д* — алейроновый слой; *е* — ткань семядоли.

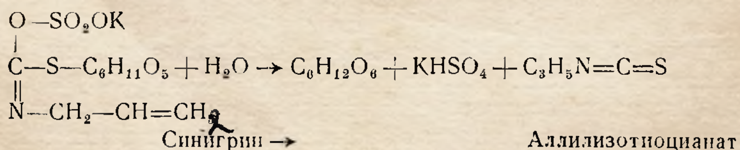
неодинакова; равномерно понижаясь и повышаясь, они образуют (на срезе) фестоны, углубления которых соответствуют ямочкам, видимым на поверхности семени даже в лупу. Под механическим слоем лежит ряд желтых или бурых пигментных клеток и глубже — ряд неокрашенных алейроновых, с зернистым содержимым. Клетки семядолей, содержащие синигрин, окрашиваются от концентрированного раствора едкого кали в желтый цвет. Все клетки зародыша содержат жирное масло, окрашивающееся суданом в розовый цвет.

Для наблюдения строения оболочки с поверхности приготовляют препарат путем кипячения семян в растворе щелочи. Обрывки размягченной оболочки снимают иглами и заключают в глицерин с водой. В поверхностном препарате виден только один слой — пласт бокальчатых клеток. Отдельные клетки пяти-шестиугольные, утолщенные, с небольшой полостью, светло-желтые или бурые. При различной установке микрометрического винта видна (особенно при малом увеличении) характерная ямчатость поверхности семени в виде «теневой сетки», обусловленной неодинаковой высотой бокальчатых клеток.

Порошок горчицы, обычно приготовляемый из ободранных, т. е. лишенных оболочки, и обезжиренных семян, светло-желтого цвета, состоит из обрывков зародыша, заполненных остатками жирного масла. Отдельные обрывки оболочки можно найти после обработки порошка азотной кислотой, с последующим отмыванием водой и дальнейшим кипячением в щелочи. Алейроновый слой представляется в виде округлых клеток с зернистым содержимым, а бокальчатые клетки лежат пластом, как в поверхностных препаратах. Порошок не должен содержать крахмальных зерен, указывающих на примесь муки.

Среди посторонних примесей в сырье может встречаться ряд других похожих семян крестоцветных. Они отличаются по анатомическому строению оболочки семян. Вышеописанное строение типично для семян крестоцветных, но все же отдельные виды отличаются в срезе по деталям, особенно по наличию и мощности слизистого слоя и по характеру бокальчатых клеток.

Химический состав. Действующим веществом семян горчицы, сарептской и черной, является глюкозид синигрин, который под влиянием энзима мирозина расщепляется на глюкозу, бисульфат калия и аллилизотиоцианат, называемый эфирным горчичным маслом (оно содержит и некоторые другие сернистые соединения). Действие энзима наступает после смачивания порошка семян (обезжиренного жмыха) тепловатой водой (горячая вода выше 60° инактивирует энзим). По окончании ферментации горчицу перегоняют с водой. В отгоне получается горчичное эфирное масло тяжелее воды (удельный вес 1,013—1,022); это светло-желтая жидкость; летучие пары сильно раздражают слизистые оболочки глаз, носа и ротовой полости.



$$\begin{array}{l} O-SO_2OK \\ | \\ C-S-C_6H_{11}O_5 + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + KHSO_4 + C_3H_5N{=}C{=}S \\ \| \\ N-CH_2-CH{=}CH_2 \end{array}$$

Синигрин → Аллилизотиоцианат

Балластным веществом в семенах являются белковые вещества (до 26%) и жирное масло невысыхающее (25—47%), которое добывается прессованием.

Определение количества эфирного горчичного масла см. ФIX.

Применение. Горчичники — Sinapismata (Charta sinapina) — приготовляют, смазывая бумагу каучуковым клеем и обсыпая обезжиренным горчичным порошком, получаемым из жмыха после отжимания жирного масла; при употреблении горчичники опускают на 5—10 *сек* в воду 37°. Порошок, замешанный с теплой водой, служит также для приготовления столовой горчицы и домашних горчичников. Эфирное горчичное масло — Oleum Sinapis — очень ядовито и вызывает на коже сильное раздражение, красноту и даже пузыри и язвы (список А); применяют снаружи в виде горчичного спирта — Spiritus Sinapis (2%-ный раствор эфирного масла в спирте, список Б) — для растирания как отвлекающее средство при воспалительных заболеваниях и ревматизме.

Жирное горчичное масло употребляют в пищу наравне с другими жирными растительными маслами, оно приятного вкуса.

Семена белой горчицы — Semen Sinapis albae — употребляют реже. Их получают от растения Sinapis alba L. того же семейства. Это растение отличается от вышеописанных горизонтальным расположением стручков, их опушенностью и светло-желтыми семенами. Семена крупнее и с гладкой неямчатой поверхностью, так как палисадные клетки оболочки имеют одинаковую высоту. Содержит гликозид синальбин и тот же энзим мирозин. В продуктах расщепления получается нелетучее, но жгучее эфирное масло. Применение этой неофицинальной горчицы в медицине в качестве желудочного средства в настоящее время оставлено. Прибавляют ее к порошку столовой горчицы как фиксатор запаха.

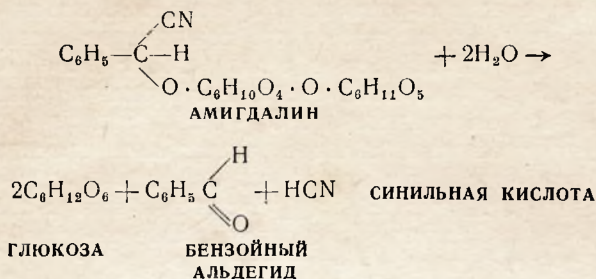
СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ЦИАНОГЕННЫЕ ГЛИКОЗИДЫ

Цианогенные гликозиды, называемые также цианофорными или нитрил-гликозидами, отщепляют синильную кислоту и поэтому ядовиты. Они характерны для семейства розоцветных и в особенно большом количестве встречаются в подсемействе сливовых; они придают при жевании характерный вкус семенам абрикоса, сливы, вишни, черемухи, бобовника (или карликового миндаля); более слабый вкус обнаруживают семена яблони, груши и др. Эти гликозиды обусловливают запах цветков черемухи и рябины. В других семействах цианогенные гликозиды встречаются реже (например, в ядовитом злаке маннике — Glyceria fluitans). Известно несколько гликозидов этого типа, но медицинское значение имеет лишь амигдалин. Амигдалин открыл в 1830 г. Робике.

Семя горького миндаля — Semen Amygdali amarae — и его заменители

Семена горького миндаля (стр. 93) содержат гликозид амигдалин, который под влиянием энзима эмульсина, содержащегося в тех же семенах, расщепляется на 2 частицы глюкозы, бензойный альдегид и синильную кислоту, причем наблюдается ступенчатое

расщепление гликозида. Сначала отщепляется одна частица глюкозы, затем вторая, после чего распадается агликон на синильную кислоту и бензойный альдегид:



Жмых горького миндаля используют для получения горькоминдальной воды — Aqua Amygdalarum amararum. Измельченный, обезжиренный миндаль сначала настаивают несколько часов в теплом месте с водой для расщепления амигдалина, затем перегоняют с водяным паром. При перегонке бензойный альдегид и синильная кислота переходят в перегон, причем частично бензойный альдегид вновь соединяется с синильной кислотой, образуя бензальдегидциангидрин (около 80%). Горькоминдальная вода должна содержать 0,1% синильной кислоты, свободной и связанной. Применяют ее внутрь в каплях и микстурах в качестве успокаивающего и обезболивающего средства.

Семена горького миндаля ядовиты; съеденные детьми в количестве 5—10 штук вызывают отравление. Амигдалин и горькоминдальную воду хранят по списку Б.

Заменители. Кроме горького миндаля, используют для изготовления горькоминдальной воды жмыхи персика и горьких сортов абрикоса.

Наравне с горькоминдальной водой ФIX разрешает применение идентичной лавровишневой воды — Aqua Laurocerasi, получаемой также перегонкой с водой из свежих листьев лавровишни с последующим доведением содержания синильной кислоты также до 0,1%. Лавровишня — Laurocerasus officinalis Roem., семейство розоцветные. Крупный вечнозеленый кустарник или деревцо, дико произрастающее по Черноморскому побережью Кавказа.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ФЕНОЛГЛИКОЗИДЫ

Фенолгликозидами называются соединения, содержащие в составе агликона фенолы и поэтому обладающие бактерицидными свойствами. Среди них встречаются, например, производные салициловой кислоты, чаще же гидрохинон в виде гликозида арбутина.

Арбутин найден в ряде растений порядка Ericales — в близких семействах вересковых, брусничных и грушанковых. Медицинское применение имеет толокнянка, реже брусника.

Много арбутина содержится в листьях груши (семейство розоцветные). В листьях бадана (семейство камнеломковые) (см. стр. 494).

Лист толокнянки — Folium Uvae ursi

Производящее растение. Толокнянка обыкновенная, медвежье ушко — Arctostaphylos uva ursi [1] (L.) Spreng. (syn. Arbutus uva ursi L.); семейство вересковые — Ericaceae.

Вечнозеленый кустарничек, распростертый, стелющийся, сильно ветвистый. Листья темно-зеленые, кожистые. Цветки розоватые, пониклые, собранные короткими верхушечными кистями. Чашечка и венчик пятизубчатые; венчик кувшинчатый, спайнолепестный; тычинок 10, каждая снабжена 2 шпорцами; завязь верхняя, пятигнездная. Плоды с остающейся снизу чашечкой красные, 5-семенные, похожи на ягоды брусники, но несъедобные, мучнистые. Вообще внешним видом сильно напоминают бруснику, от которой отличаются стелющимся стеблем (рис. 126). Цветет в мае, плодоносит в июле — августе.

Географическое распространение. Растет преимущественно в сухих сосновых борах с лишайниковым покровом (беломошники), а также на открытых песчаных местах, приморских дюнах, скалах и каменных россыпях. На Крайнем Севере заходит в лишайниковую тундру. Распространена в западной и северной лесной зоне Европейской части СССР. В средней полосе встречается реже, но все же заросли имеются в соответственных местообитаниях; в степях отсутствуют. Распространена в Западной Сибири, реже в Восточной Сибири; на Дальнем Востоке в горах встречается среди кедрового стланника; изредка встречается в горах Западного Кавказа. В Средней Азии не произрастает.

Заготовка. Собирают во время цветения или в июле, августе, когда подрастают листья текущего года. Листья или цельные ветки сушат. После сушки листья обдергивают или ветки обмолачивают. Для удаления поломанных и бурых листьев и веточек просеивают сквозь сито.

Внешний вид сырья. Листья обратно-яйцевидной формы, к основанию суженные, короткочерешковые, цельнокрайные, кожистые, сверху блестящие, голые. Молодые листья по краю с мелкими волосками, видимыми в лупу. Поверхность листа с сетью вдавленных жилок. Длина листа около 2 *см*, ширина около 1 *см*; цвет темно-зеленый. Запаха нет; вкус сильно вяжущий, горьковатый.

Измельченность допускается исключительно высокая (до 10%). Из посторонних частей растения часто попадают веточки и зеленые ягоды.

Пожелтение листьев зависит от разложения гликозида метиларбутина; при окислении гидрохинона происходит почернение листьев. Листья нормальной сухости ломкие и при пересыпании из-

---

[1] Как родовое, так и видовое название имеют одинаковое значение: первое происходит от греческих слов arktos — медведь и staphylos — кисть (виноградная); второе — от латинских слов uva — кисть и ursus — медведь.

дают шелестящий звук. Это лекарственное сырье хотя и содержит гликозиды, но хорошо сохраняется без особых предосторожностей в мешках и ящиках, не теряя силы действия.

Как примесь в сырье часто попадается брусника (Vaccinium vitis idaea L.), легко отличимая по форме листа (см. стр. 328).

Реже попадаются листья голубики (Vaccinium uliginosum L.). Они несколько шире, цельнокрайные, но не кожистые; попадающиеся же листья черники (Vaccinium myrtillus L.) тонкие мелкозубчатые.

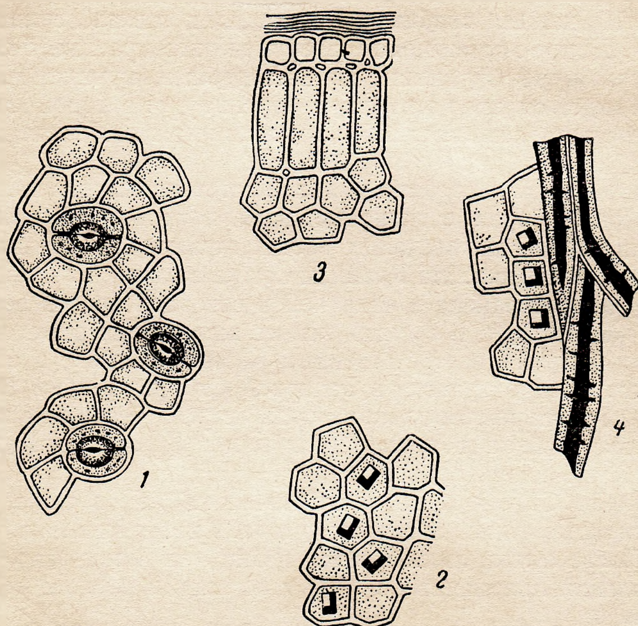


Рис. 127. Лист толокнянки (микроскопическая картина порошка; ориг.).

1 — нижний эпидермис; *2* — кристаллы оксалата; *3* — обрывок палисадной ткани; *4* — жилка с кристаллами.

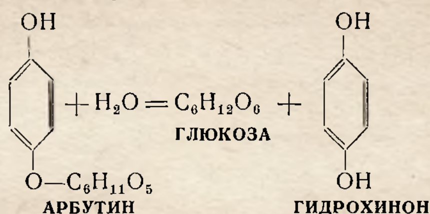
Микроскопия. Препараты. После холодного размачивания листа приготовляют поперечные срезы бритвой в бузине или пробке. Срезы окрашивают суданом при подогревании и заключают в раствор хлоралгидрата. Для поверхностных препаратов листья кипятят в растворе щелочи около 5—10 *мин* и раздавливают на предметном стекле.

На поперечном разрезе с обеих поверхностей видна толстая, краснеющая от судана кутикула. Под верхним эпидермисом находятся 3—4 ряда палисадных клеток, над нижним — губчатая ткань. Жилки с сильно развитой ксилемой. Сверху и снизу между жилкой и эпидермисом находится бесцветная ткань, содержащая одиночные

кристаллы. Волоски толстостенные, одно-, двухклеточные, попадаются изредка по главной жилке. На поверхностных препаратах и в порошке заметны характерные, очень широкие устьица, с 8 (реже 4) околоустьичными клетками. Эпидермис прямостенный, вдоль жилок видны одиночные кристаллы, не образующие, однако, сплошной обкладки (рис. 127).

Химически можно доказать наличие арбутина, помещая срезы сначала на несколько секунд в разведенную серную кислоту, затем прибавляя азотную кислоту. Клетки, содержащие арбутин (преимущественно в палисадной ткани), тотчас принимают темно-оранжевую окраску, а затем ярко-желтую.

Химический состав. Листья содержат до 6% и больше гликозида арбутина, кристаллизующегося в виде бесцветных иголочек. От содержащегося в тех же листьях гидролизующего энзима арбутазы он разлагается на глюкозу и гидрохинон:



Арбутин — гликозид очень стойкий, переносит кипячение; растворим в кипящей воде и винном спирте; в эфире не растворяется. В меньших количествах в листьях содержится метиларбутин, при гидролизе отщепляющий метиловый эфир гидрохинона[1].

Дубильные вещества пирогалловой группы (30—35%), галловая, эллаговая и хинная кислоты; желтые флавоноиды, среди них гиперозид; урсоловая кислота (производное тритерпена).

Реакции. Водный отвар толокнянки (1 : 50) при взбалтывании с кристалликом железного купороса ($FeSO_4$) дает красное, потом фиолетовое окрашивание и, наконец, выпадает темно-фиолетовый осадок (реакция на арбутин). От прибавления нескольких капель раствора железо-аммониевых квасцов получается черно-синее окрашивание (дубильные вещества пирогалловой группы). Брусничный лист в тех же условиях дает зеленовато-черно-бурое окрашивание (дубильные вещества пирокатехиновой группы).

Количественное определение арбутина см. ФIX.

Применение. Листья применяют внутрь в форме отваров при болезнях мочеполовых путей. Антисептическое действие обусловливается расщеплением арбутина в организме с выделением гидрохинона. При изготовлении отваров листья необходимо измельчать, иначе, вследствие кожистой консистенции их, не достигается полноты извлечения. Лист входит в состав мочегонных сборов.

---

[1] Указываемый в старой литературе эриколин представляет смесь гликозидов.

Лист брусники — Folium Vitis idaei

Производящее растение. Брусника — Vaccinium vitis idaea L.; семейство брусничные — Vacciniaceae.

Мелкий полукустарник с ползучим тонким корневищем и прямостоящими стеблями. Листья вечнозеленые; цветки с бледно-розовым колокольчатым венчиком собраны в поникающие кисти; цветки

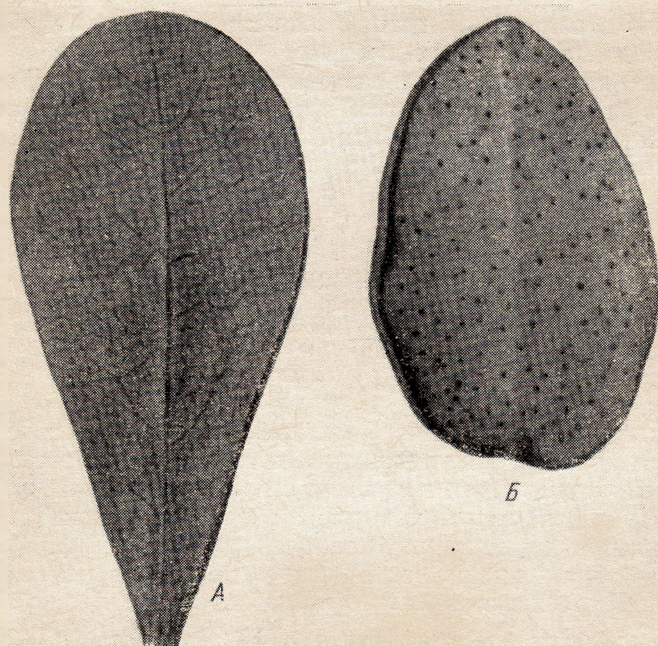


Рис. 128.

А — лист толокнянки с верхней стороны; *В* — лист брусники с нижней стороны.

четырехмерные, завязь нижняя (отличие от толокнянки); плоды — красные сочные ягоды. Цветет в мае — июне; плодоносит в августе — сентябре.

Брусника широко распространена по всей лесной зоне.

Собирают листья до цветения, при более позднем сборе листья при сушке чернеют. Листья эллиптические, края немного завернуты книзу, голые, гладкие, темно-зеленые сверху, нижняя поверхность светло-зеленая, усажена многоклеточными булавовидными железками, видимыми простым глазом в виде черных точек. Под микроскопом листья брусники отличаются от листьев толокнянки, кроме того, по наличию двух околоустьичных клеток и друз. Листья со-

держат арбутин (6—9%), дубильные вещества (2—9%), флавоноиды, урсоловую кислоту; в свежем виде выделяются летучие фитонциды фенольного характера (рис. 128).

Применяют водные отвары как мочегонное, особенно при мочекаменной болезни, при ревматизме и подагре.

Трава трехцветной фиалки, или иван-да-марья — Herba Violae tricoloris (Herba Jaceae)

Производящие растения. Трехцветная фиалка (анютины глазки) — Viola tricolor L. — и фиалка полевая — Viola arvensis Murr.: семейство фиалковые — Violaceae.

Одно-, двухлетние травянистые растения с тонким корнем и ветвистым, внутри полым стеблем, достигающим в высоту 10—30 *см*. Нередко от корня отходят несколько прямостоящих или приподнимающихся стеблей. Стебли и ветви оканчиваются одиночными цветками. У фиалки полевой все лепестки желтые, венчик меньше чашечки. У трехцветной — лепестки разноцветные, обычно два верхних — фиолетовые, три нижних — желтые; венчик больше чашечки. Цветут с весны до поздней осени; плодоносит в июле — сентябре.

Географическое распространение. Произрастает на полях, лугах и на открытых холмах повсеместно в лесной зоне СССР. Фиалка полевая встречается также как обычный полевой и огородный сорняк.

Заготовка. Собирают надземные части фиалки трехцветной в первую половину лета, а фиалки полевой — до осени; нижние голые стебли отбрасывают.

Внешний вид сырья. Зеленые стебли с очередными, черешковыми, голыми, крупногородчатыми листьями. Нижние листья длиной около 6 *см*, округлосердцевидные, на довольно длинных черешках. Прилистники крупные, по два при каждом листе, перисторассеченные, длиннее листовых черешков. Цветки неправильные, сидящие на длинных трех-, четырехгранных вверху загнутых цветоножках. Чашечка пятилистная, зеленая, после цветения не опадающая; листочки ее с тупым, коротким, пластинчатым отростком при основании, обращенном назад. Венчик пятилепестный; нижний лепесток при основании с тупым шпорцем, который в 2 раза длиннее отростков чашечки. Тычинок 5, на верхушке с оранжево-желтыми отростками; 2 нижние тычинки имеют по одной слегка изогнутой зеленоватой шпоре, вложенных в шпорец нижнего лепестка. Пестик один, с верхней завязью и коленчатоизогнутым при основании и булавовиднорасширенным вверху желтоватым столбиком. Рыльце имеет кувшинчатой формы углубление и снабжено пленчатым придатком в виде крышечки. Плод — овальная одногнездная коробочка, окруженная сохраняющейся чашечкой и раскрывающаяся тремя горизонтально отклоняющимися створками. Семена продолговато-яйцевидные, светлые, блестящие, с небольшим придатком. Свежая трава обладает сладковато-слизистым вкусом; сухая — почти без вкуса; запаха нет.

Дефектом сырья является трава с большим количеством зрелых плодов и осыпавшихся цветков, что указывает на запоздалый сбор.

Как примесь встречается марьянник — Melampyrum nemorosum семейство Scrophulariaceae, называемый в народе также иван-да-марья; отличается желтыми двугубыми цветками и фиолетовыми прицветниками.

Химический состав. Трава содержит гликозид, отщепляющий метиловый эфир салициловой кислоты; желтые пигменты производные флавонола — рутин, виолакверцитин и другие; немного сапонинов, витамин С, каротин; антоциановый гликозид виоланин в цветках.

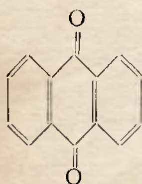
Применение. Применяется как отхаркивающее. При домашнем лечении — от золотухи в виде сложного чая и для ванн, и при других кожных заболеваниях.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПРОИЗВОДНЫЕ АНТРАЦЕНА

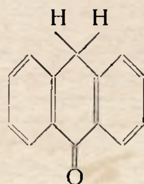
Производные антрацена в зависимости от функциональных групп имеют разные терапевтические свойства. Более обширна группа так называемых антрагликозидов, обладающих слабительным действием. Марена красильная, содержащая ализарин, применяется при почечных заболеваниях.

Антрагликозиды были выявлены в конце XIX в. швейцарским фармакогностом А. Чирхом, доказавшим, что они являются действующими веществами большой группы слабительных средств и относятся к производным антрахинона; агликоны их названы оксиметилантрохинонами.

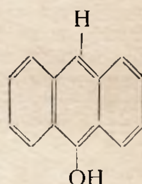
В лекарственных растениях этой группы содержится смесь разных антрагликозидов, их изомеров и свободных агликонов, а также (в меньшем количестве) производных антранола и других менее окисленных соединений антрацена.



АНТРАХИНОН

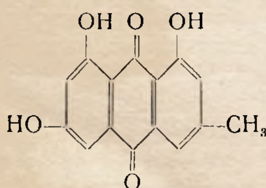


АНТРОН

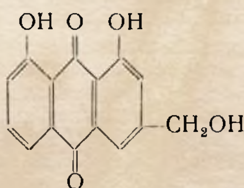


АНТРАНОЛ

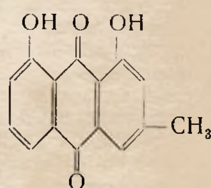
Чаще всего встречаются следующие оксиметилантрахиноны: эмодины, дающие несколько изомеров, в которых к антрахинону присоединены три гидроксильные и одна метиловая группы; хризофанол, или хризофановая кислота [1], с двумя гидроксильными и одной метиловой группами.



РЕУМ-ЭМОДИН



АЛОЭ-ЭМОДИН



ХРИЗОФАНОЛ

Сахарный компонент в антрагликозидах различный; часто фигурирует глюкоза, реже рамноза и другие сахара. Антрагликозиды и их агликоны окрашены в оранжевый цвет. Они легко растворимы в воде, еще легче в щелочах, с которыми дают кроваво-красное

---

[1] Соединение было названо хризофановой кислотой еще в 1844 г. на том основании, что оно связывается со щелочами. В дальнейшем, при выяснении структуры антрагликозидов (XX в.), карбоксильной группы найдено не было, название же осталось по традиции.

окрашивание, трудно растворимы в эфире, хлороформе и других органических растворителях. Растворимость в спирте зависит от его концентрации: чем слабее спирт, тем лучше растворимость.

Антрагликозиды найдены в нескольких семействах, не имеющих ботанического родства. Наиболее богаты видами, содержащими антрагликозиды, семейства Polygonaceae и Rhamnaceae, некоторые виды Leguminosae и Liliaceae. Антрагликозиды содержатся в растворенном состоянии в клеточном соке и легко определяются микрохимически или даже заметны без реакций по характерной оранжевой окраске корней и коры; в зеленых же частях растений окраска маскируется хлорофиллом. При нагревании сухого сырья легко получается возгон в виде оранжевых кристалликов, растворяющихся в растворе щелочей с кроваво-красным цветом.

Фармакологическое действие антрагликозидов основано на расщеплении их в толстых кишках и усилении перистальтики, поэтому слабительное действие замедленное и проявляется через 8—10 *ч* после приема препарата. Гликозиды действуют сильнее свободных агликонов.

Анализ. Для качественного определения антрагликозидов пользуются реакцией Борнтрегера (ФIX).

Для количественного определения предложено несколько методов: титрометрический по Чирху, гравиметрический по Дельсу, колориметрический в разных вариантах, лучшим из которых является новый метод Аутергофа, и биологический на мышах.

Лист и плод сенны (александрийский лист и стручок) — Folium Sennae [1]

Производящие растения. Кассия узколистная — Cassia angustifolia Vahl. — и кассия остролистная — Cassia acutifolia Del.; семейство бобовые — Leguminosae, подсемейство цезальпиниевые — Caesalpinioideae.

Оба вида небольшие, высотой до 1 *м*, кустарники. Листья очередные, сложные, четырех-, восьмипарноперистые. Желтые цветки собраны пазушными кистями. Плод — боб (рис. 129).

Географическое распространение. Кассия остролистная распространена в Африке по бассейну Среднего Нила и культивируется в Кордофане. Листья ее вывозятся главным образом через порт Александрию под названием африканской, египетской сенны или александрийского листа. Кассия узколистная растет дико по берегам Красного моря и культивируется в Индии, известна под названием индийской сенны. В СССР культура кассии удается в Средней Азии. В 1941 г. заложены промышленные плантации в Узбекистане и Таджикистане. В 1955 г. заложены плантации в юго-западном Казахстане, в Чимкентском районе.

---

[1] Senna — арабское название листа; арабы ввели сенну в европейскую медицину.

Внешний вид сырья. Сырье представляет собой отдельные дольки сложного парноперистого листа обоих видов, употребляемых под названием листьев сенны. Листочки ланцетовидно-заостренные, цельнокрайные, голые, тонкие, ломкие, короткочерешковые, у ос-



Рис. 129. Cassia angustifolia Vahl.

нования неравнобокие, несимметричные. Вторичные жилки сливаются между собой явственными, параллельными краю дугами. Цвет зеленоватый, матовый. Вкус слизисто-горький; запаха нет. Листочки кассии узколистной несколько длиннее (рис. 130).

Другим видом сырья являются плоды, собираемые с тех же кустарников и применяемые под названием александрийских струч-

ков — Folliculi Sennae. Они представляют собой бобы, плоские, широкоовальные, иногда изогнутые, перепончатосухие, многосемянные, буровато-зеленые; семена плоские, морщинистые.

Микроскопия. Препарат листа поверхностный, при просветлении раствором щелочи жидкость принимает кроваво-красное окрашивание (реакция на антрагликозиды). Так как лист сенны толст, его приходится сильно раздавливать скальпелем с целью оторвать участки эпидермиса и отдельно жилки; при такой обработке местами кристаллы с жилок отваливаются и обнаруживаются не на каждой жилке в целости.



Рис. 130. Листья сенны.

1 — остролистной; *2* — узколистной; *3* — туполистной.

Эпидермис прямостенный; клетки эпидермиса группируются радиально вокруг волосков, образуя угловатую розетку с волоском в центре. Волосков много; они одноклеточные, короткие, часто со-

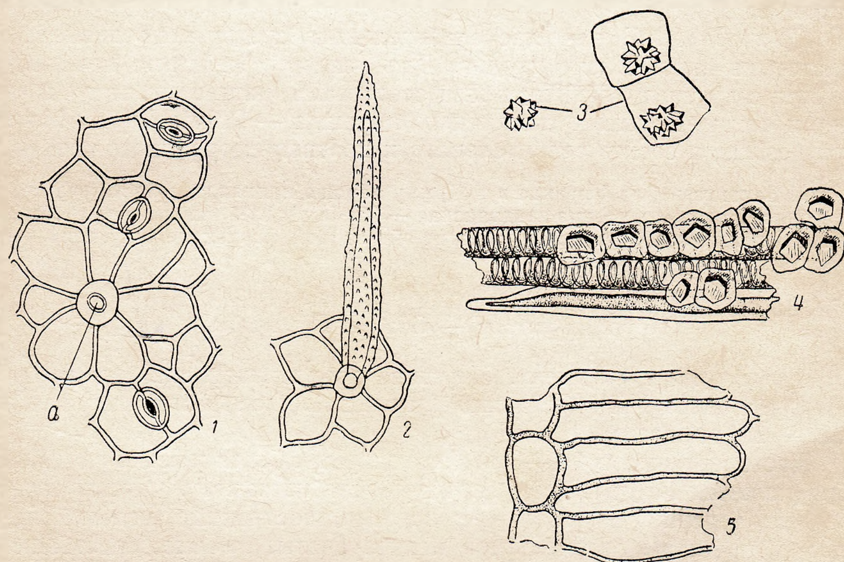


Рис. 131. Лист сенны (порошок).

1 — эпидермис; *а* — место прикрепления волоска; *2* — волосок; *3* — друзы; *4* — жилка с кристаллоносной обкладкой; *5* — обрывок палисадной ткани.

гнутые, с сильно утолщенными стенками и грубобородавчатой поверхностью. Они часто стираются, и тогда на месте прикрепления их виден круглый валик в центре розетки (картина, очень характерная для этого сырья). Устьица с двух сторон. Кристаллы в виде друз

разбросаны в небольшом количестве в мезофилле, но, кроме того, все жилки окружены кристаллоносными обкладками; каждый ромбический или прямоугольный кристаллик находится в отдельной клетке (рис. 131). Палисадная ткань имеется с обеих сторон листа, что характерно для растений ярко освещенных местообитаний в жарких странах.

При микровозгонке образуется налет антрагликозидов в виде желтых капелек или кристаллов, от прибавления спиртового раствора щелочи, принимающих вишнево-красную окраску.

Химический состав. В листьях и плодах сенны содержатся алоэ-эмодин, реин и другие оксиметилантрахиноны как в свободном, так и в связанном (в виде гликозидов) состоянии и их димерные соединения: сеннозид А и В являются близкими диреинантронами. Имеются флавоноиды кемпферол, изорамнетин и их гликозиды.

К балластным веществам относятся слабо изученные смолистые вещества, вызывающие побочное действие (боли в кишечнике). Они растворимы в спирте и в горячей воде, но по охлаждении выделяются, поэтому водные вытяжки следует фильтровать по охлаждении. Плоды смолистых веществ не содержат, поэтому слабительное действие их нежнее.

Применение. В качестве слабительного средства прописывают настои из листьев или плодов. Для усиления действия комбинируется с другими слабительными средствами; например, сенна входит в состав сложного лакричного порошка — Pulvis Glycyrrhizae compositus, в состав слабительного и противогеморройного сборов.

В Закавказье, на Украине и в Крыму хорошо принялась в культуре кассия туполистная, или сенна итальянская — Cassia obovata Hayn., родина Абиссиния; отличается листочками обратно-яйцевидной формы; действующих веществ она содержит меньше.

Кора крушины — Cortex Frangulae [1]

Производящее растение. Крушина ольховидная, или ломкая — Frangula alnus Mill. (Rhamnus frangula L.); семейство крушиновые — Rhamnaceae.

Кустарник высотой 2—3 *м*, реже деревцо. Ствол и ветки гладкие, без колючек (отличие от крушины слабительной). Листья очередные, черешковые, овальные, коротко заостренные, цельнокрайные (у крушины слабительной мелкозубчатые), голые, блестящие, с 6—8 парами параллельных вторичных жилок. Цветки мелкие, невзрачные, двуполые, пятимерные; собраны пучками в пазухах листьев. Чашечка внутри белая, колокольчатая, пятилопастная; при плодах лопасти опадают. Венчик пятилепестный, зеленовато-белый. Лепестки мелкие, свободные, прикрепленные между лопа-

---

[1] Frangula — от латинского глагола frangere — ломать, чем характеризуется легкая ломкость древесины.

стями чашечки и короче их; они свернуты в колпачки, прикрывающие тычинки; завязь верхняя. Плоды — костянки, сидят на ножках по нескольку в пазухах листьев; сначала они зеленого, затем красного, при созревании же почти черного цвета. Косточек 2 плосковыпуклых, округлых, твердых, с хрящеватым клювиком. Цветет в мае—июне; плодоносит в сентябре (рис. 132).

Географическое распространение. Растет в смешанных и лиственных лесах по опушкам и прогалинам, долинам речек, в кустарниковых зарослях, часто совместно с ольхой, черемухой, рябиной и другими кустарниками, по сырым лугам. Растение преимущественно распространено в лесной зоне, в лесостепной изреживается, а в степной встречается лишь изредка по оврагам и речкам, где практического значения для сбора не имеет. Ареал занимает почти всю Европейскую часть СССР до Полярного круга, Крым, Кавказ, средние и южные районы Западной Сибири до реки Енисея и Северный Казахстан.

Заготовка. Кору собирают весной (в период набухания камбия) со стволов и толстых ветвей на корню; позднее кора не сдирается, а срезается вместе с древесиной, что недопустимо. На стволе и ветвях делают 2 продольных надреза до древесины, длиной около 30 *см*, затем соединяют их поперечными надрезами и кору легко сдирают по камбию, при этом она сворачивается ровными трубочками. Не следует вкладывать трубки одну в другую, потому что они при этом не просыхают, а плесневеют и внутренняя поверхность темнеет. Наросты кустистых лишайников до сбора соскабливают ножом. Заготовленную кору употребляют только через год, так как свежая кора вызывает тошноту и рвоту [1].

Внешний вид сырья. Одиночные трубчатые и желобчатые куски различной длины и ширины, толщиной до 2 *мм*. Наружная выпуклая поверхность гладкая или несколько шероховатая и морщинистая, темно-бурая или серо-бурая; покрыта небольшими беловатыми, поперечно вытянутыми чечевичками в виде черточек; на более старой коре чечевички расплываются в неровные серые пятна. При легком соскабливании наружного пробкового слоя коры обнаруживается красный слой пробки (не встречаемый у других кор, сходных по внешнему виду). Внутренняя поверхность гладкая, желто-красная или красно-бурая. Излом характерный, равномерно мелкощетинистый. Запаха нет; вкус горьковатый. Внутренняя поверхность при смачивании 0,5%-ным раствором едкой щелочи или известковой водой дает кроваво-красное окрашивание (реакция на антрагликозиды). Эту реакцию так же, как и реакцию Борнтрегера, дает лишь лежалая кора; свежая требует предварительной обработки пергидролем. С раствором железных квасцов ни черно-синего, ни черно-зеленого окрашивания не обнаруживается (следы дубильных веществ).

---

[1] Быстрее достигают разложения раздражающих веществ, нагревая кору до 100° в течение 1 *ч*.

Коры со старых стволов, толщиной более 2 *мм*, допускается только 3%, так как она беднее действующими веществами. Дефектами сырья считается кора, покрытая кустистыми лишайниками, в то время как листоватые и накипные (пятнистые) лишайники допускаются без ограничений. Бракуется кора при наличии заплесневелых и темных внутри трубочек, кора в виде стружек, с остатками древесины внутри, кора летнего сбора, узнаваемая по отделяющему тонкому пробковому слою.

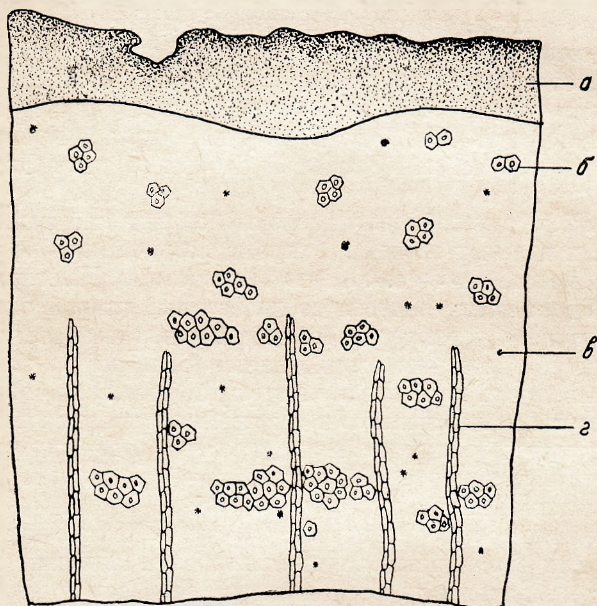


Рис. 133. Кора крушины. Поперечный срез (схема).

а — пробка; *б* — лубяные волокна; *в* — друзы; *г* — сердцевинные лучи.

Микроскопия. После холодного размачивания кору режут в пробке. Поперечные срезы окрашивают раствором флороглюцина с соляной кислотой (малое и большое увеличение).

На поперечном срезе виден пробковый слой коры довольно широкий, красно-бурого цвета. В паренхиме разбросаны друзы; каменистые клетки отсутствуют. Во внутренней коре узкие сердцевинные лучи, состоящие из 1—2 клеток в ширину; ситовидные трубки не заметны. Между сердцевинными лучами расположены прерывистыми концентрическими рядами мелкие, тангентально вытянутые группы волокон сильно утолщенных, с точечной полостью, одревесневших, окруженных кристаллами (рис. 133). В продольном срезе кристаллоносная обкладка видна более ясно. Количество рядов волокон зависит от возраста коры; у очень еще тонкой молодой

коры иногда наблюдается только один ряд, находящийся ближе к камбию.

Другие срезы заключают в спиртовой раствор едкой щелочи и тотчас рассматривают (слабое увеличение). Сердцевинные лучи окрашиваются в красный цвет; постепенно окрашивается и остальная паренхима. Эта реакция указывает на локализацию антрагликозидов. Для доказательства присутствия антрагликозидов в коре порошок ее можно подвергать микросублимации. В полученном желтоватом налете обнаруживаются мелкие желтые кристаллики эмодина, окрашивающиеся от прибавления раствора щелочи в метаноле или этиловом спирте в красный цвет.

Кора других деревьев, попадающаяся как примесь, легко отличается от коры крушины по реакциям и по элементам механической ткани или кристаллам.

Как примесь встречается иногда собранная по неопытности сборщиков кора других деревьев — ольхи, черемухи, жостера, рябины, калины, ивы и осины, встречающихся в тех же лесах.

1. Жостер слабительный (Rhamnus cathartica L.). Кора почти без чечевичек. При смачивании внутренней поверхности 0,5%-ным раствором щелочи приобретает кроваво-красное окрашивание, от раствора железных квасцов не изменяется.

2. Ольха черная (Alnus glutinosa Gaertn.) и ольха серая (Alnus incana Moench). Кора черно-бурая или серая с редкими круглыми чечевичками, с внутренней поверхности оранжево-желтая; при смачивании 0,5%-ным раствором щелочи окрашивается в кирпично-красный цвет, а от раствора железных квасцов — в черный.

3. Черемуха (Padus racemosa Gilib.). Кора снаружи черно-бурая; чечевички круглые, серовато-желтые; внутренняя поверхность желтоватая или беловатая; при смачивании 0,5%-ным раствором щелочи не краснеет, от раствора железных квасцов приобретает черно-зеленое окрашивание.

4. Калина (Viburnum opulus L.). Наружная поверхность коры обычно морщинистая, зеленовато-сероватая, с пятнами и буроватыми чечевичками; внутренняя поверхность желтая с красноватыми полосками. При смачивании 0,5%-ным раствором щелочи отмечается слабое буроватое окрашивание, от раствора железных квасцов — черно-зеленое.

5. Ива (Salix — разные виды). Внешний вид различен, но у всех видов излом сильно волокнистый. При смачивании 0,5%-ным раствором щелочи не краснеет, от раствора железных квасцов дает черно-синее или черно-зеленое окрашивание.

6. Осина (Populus tremula L.). Наружная поверхность серая, внутренняя беловатая, излом не волокнистый. При смачивании раствором щелочи не краснеет, от раствора железных квасцов — зеленоватое окрашивание.

7. Рябина (Sorbus aucuparia L.). Наружная поверхность серая, внутренняя темно-розовая; излом волокнистый. От раствора железных квасцов сине-зеленое окрашивание; от раствора щелочи не краснеет.

Реакции с раствором щелочи и железных квасцов можно также делать с водным отваром кор в фарфоровых чашечках. Кора всех этих видов при легком соскабливании пробкового слоя красного окрашивания не обнаруживает. Надежнее различать кору по микроскопической картине.

Кора ольхи, осины, калины, жостера слабительного содержит, кроме волокон, каменистые клетки (в жостере слабительном некоторые клетки сердцевинных лучей превращены в каменистые клетки). Кора черемухи и рябины содержат только волокна, но без кристаллоносной обкладки; волокна черемухи крючковато изогнуты и в поперечном срезе направлены зачастую наис-

кось; кора ивы, так же как крушины, имеет кристаллоносную обкладку на волокнах, но в мацерированном препарате видно, что волокна оканчиваются в виде крючков и извилин, в отличие от крушины, где концы волокон прямые и заостренные.

Химический состав. Свежая кора крушины содержит около 6% свободных и связанных оксиметилантрахинонов. Главный гликозид — франгулярозид — содержит реоэмодин-антранол и сахара. При лежании коры аглюкон окисляется и переходит в реоэмодин-антрахинон; преобразовавшийся гликозид называется глюкофрангулин, являющийся биозидом. Под влиянием энзимов он сначала отщепляет одну молекулу глюкозы и дает кристаллический гликозид франгулин желтой окраски, в дальнейшем расщепляющийся на реоэмодин и рамнозу. Кроме того, имеются свободные эмодин, изоэмодин и хризофанол, а также антранолы. Дубильных веществ мало. Побочное действие свежей коры (тошнота) приписывается производным антранола. ФIX требует не менее 6% оксиметилантрахинонов. Количественный метод указан в ФIX.

Применение. Первые сведения о медицинском применении коры крушины относятся к средним векам, когда ее стали применять взамен дорогого тогда импортного ревеня. Кору применяют как слабительное. Назначают в форме отвара и в виде экстракта — Extractum Frangulae fluidum et siccum. Входит в состав слабительных сборов (чаев) и противогеморройного.

По предложению Научно-исследовательского института фармакохимии в Тбилиси в 1947 г. фармакологическим комитетом разрешен к применению экстракт из коры жостера имеретинского — Rhamnus imeretina Booth., произрастающего на Кавказе и содержащего те же антрагликозиды.

Жостер, плод крушины слабительной — Fructus Rhamni catharticae (Baccae Spinae cervinae)

Производящее растение. Жостер слабительный (крушина слабительная) — Rhamnus cathartica L.; семейство крушиновые — Rhamnaceae.

Небольшое деревцо или кустарник, обычно двудомный, легко отличимый от крушины ольховидной. Ветви оттопыренные, несущие на концах большей частью колючки, густолиственные, покрытые серой или красно-бурой корой. Листья обычно супротивные черешковые, эллиптические или округло-яйцевидные, слегка заостренные, мелкопильчатые (в отличие от крушины ольховидной). По обе стороны главной жилки обыкновенно наблюдаются ближе к основанию 3 дугообразные, ясно заметные боковые жилки. Цветки мелкие, зеленоватые, скученные, однополые четырехмерные (отличие от крушины ольховидной). Плод — четырехгнездная черная многосемянная костянка. Цветет в мае—июне; плоды созревают в сентябре—октябре (рис. 134).

Географическое распространение. Произрастает в лиственных и смешанных лесах и между кустарниками, по речкам, в западной,

средней и южной полосах Европейской части СССР, не доходя до Ленинграда (севернее Луги встречается очень редко), на Кавказе, в лесостепи Западной Сибири и в Казахстане.

Заготовка. Собирают зрелые плоды в сентябре—октябре. Сушат обычно в нежарких печах.

Внешний вид сырья. Шаровидные костянки, сморщенные, блестящие, почти черного цвета, в диаметре 5—8 *мм*, часто с сохранившейся плодоножкой, с 3—4 (реже 2) трехгранными, с одной стороны выпуклыми, бурыми косточками. Запах отсутствует; вкус сладковато-горьковатый.

Дефектами сырья являются недозрелые зеленоватые и подгорелые плоды, а также примесь других черных ягод; особенно вредна примесь плодов крушины ольховидной (распознаются по хрящевидному клювику), вызывающих рвоту.



Рис. 134. Rhamnus cathartica L.

1 — ветка с цветками; *2* — плоды.

Химический состав. Антрагликозидов в среднем около 0,76%; они отщепляют рамно-эмодин и другие оксиметилантрахиноны. Содержится также несколько желтых красящих веществ из группы флавоноловых гликозидов, пектиновые вещества и сахар.

Количественного определения ФIX не требует.

Применение. Как слабительное применяют в форме отвара. Входит в состав слабительного сбора (чая).

Из незрелых плодов добывают желтую, а из зрелых зеленую краски.

Корень ревеня — Radix Rhei

Производящее растение. Ревень тангутский — Rheum palmatum L. [1] var. tanguticum Maxim.; семейство гречишные — Polygonaceae.

---

[1] Rheum — от греческого наименования растения rheon; palmatus в переводе с латинского — лапчатый, чем характеризуется лапчатая форма листа; tanguticum — название географическое. Русское название ревеня производят от древнеперсидского rewend.

Очень крупное многолетнее травянистое растение с очень быстро развивающейся надземной частью. Корневище достигает также крупных размеров; оно короткое, широкое и многоглавое (в зависимо-



Рис. 135. Rheum palmatum L. var. tanguticum Maxim.

сти от возраста растения) и развивает несколько крупных сочных корней. Весной вырастает несколько прикорневых сочных зеленых листьев на длинных черешках; листья достигают с черешками 1,5 *м* длины; пластинка листа дланевидно пяти-, семилопастная, с более или менее глубокими надрезами. Прикорневые листья постепенно появляются вновь до самой осени. С 3—4-го года растение ежегодно выпускает один или несколько, в зависимости от возраста, надзем-

ных стеблей, отмирающих к осени. Стебли высокие, 1—2—3 *м* высотой, толстые, до 4—5 *см* в диаметре, полые, маловетвистые, с несколькими мелкими листьями, снабженными сухими раструбами у основания; несут на концах и в пазухах листьев крупные метелки мелких невзрачных белых или красных цветков. Цветки с простым околоцветником. Плоды — красно-бурые семянки, с 3 ребрами, превращенными в крылышки (рис. 135).

Географическое распространение. Дико ревень тангутский растет в северо-западном Китае и Тибете, в лесистых горных ущельях, по берегам горных речек, где обильны летние дожди на высоте до 3000 *м*. Другие, менее ценные виды ревеня (Rheum officinale Baill. и др.) обитают восточнее. Медицинское применение ревеня известно было в Китае еще за 2700 лет до н. э. Позднее его завозили иногда в Древнюю Грецию, а затем в Персию. В средние века через арабских врачей ревень стал известен в Европе. Но первым европейцем, проникшим в страну Тангут и описавшим сбор ревеня, был знаменитый венецианский путешественник Марко Поло (в XIII в.).

Торговля ревенем Китая с Россией началась в конце XVII в., а с 1704 г. Петр I ввел государственную монополию. С 1736 г. в Кяхте производился при таможне строжайший осмотр и браковка ревеня, благодаря чему на европейский рынок поступали лучшие сорта, известные под названием «московский» ревень. После открытия морских портов Китая для европейцев браковка ревеня в Кяхте стала излишней, и таможня была закрыта в 1863 г. Культура китайского ревеня в XVIII в. в Сибири велась успешно, однако через некоторое время была заброшена.

В 1750 г. врач при русском дворе Давид Гротер получил от бухарских купцов семена лекарственного ревеня, которые он переслал ботанику Линнею, назвавшему выращенный из этих семян ревень — Rheum palmatum. В 1871—1873 гг. знаменитый русский путешественник и исследователь Н. М. Пржевальский нашел ревень в окрестностях озера Кукунора и оказался вторым европейцем, через 6 столетий после Марко Поло наблюдавшим сбор тангутского ревеня. Он подтвердил сведения Марко Поло и собрал семена этого ревеня. Из них были выращены в Ботаническом саду в Петербурге растения, послужившие в дальнейшем посевным материалом для всех русских и отчасти для зарубежных культур. Много лет позже германский путешественник Тафель (Tafel) привез в Европу семена ревеня из Тибета. Выращенные из них растения являются родоначальниками многих западноевропейских культур.

Промышленные культуры тангутского ревеня у нас организованы лишь при Советской власти. В настоящее время его культивируют в Воронежской области, в Украинской и Белорусской ССР.

Заготовка. Сбор корней тангутского ревеня на наших плантациях проводят осенью после сбора семян на 3—4-м году. Уборку осуществляют тракторными плугами. Выкопанные корневища с корнями тщательно очищают от земли и моют (рис. 136). Отмытый материал режут на крупные части (не длиннее 15 *см* и не толще 3—4 *см*). При этом вырезают и удаляют гнилые части корневища, а также остатки надземной части. Нарезанные куски провяливают под навесом или в хорошо проветриваемых помещениях, на чердаках в течение 2—3 дней, и окончательно досушивают, лучше всего в су-

шилках при температуре до 60°. Сушка в неотапливаемых воздушных сушилках происходит гораздо медленнее и требует постоянного наблюдения, так как корень ревеня легко плесневеет и теряет свои качества.

В Китае выкапывают старые дикорастущие растения, отбрасывают корни и используют только корневища, которые завяливают продолжительное время, затем очищают от пробки, режут на крупные куски и сушат.

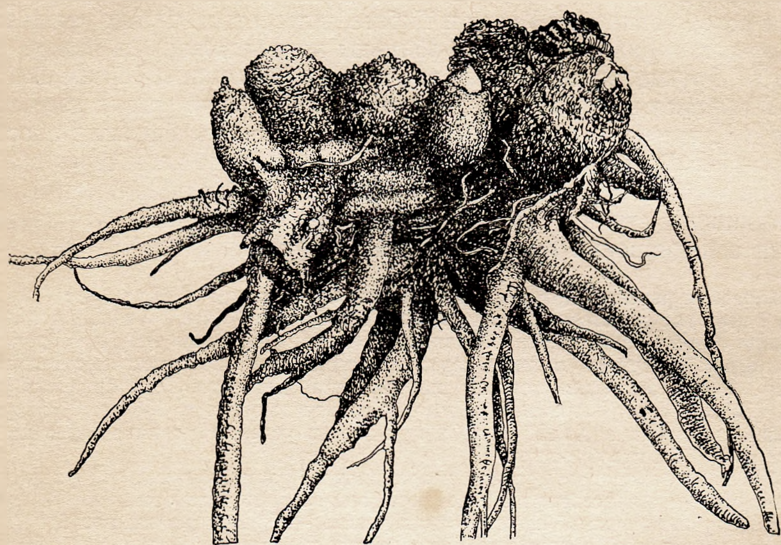


Рис. 136. Корневая система ревеня (ориг.).

Внешний вид сырья. Советский ревень состоит из отрезков цилиндрических корней длиной 10—15 *см*, расщепленных вдоль, снаружи покрытых тонкой серой пробкой, внутри оранжевого цвета, точнее, на беловатом фоне имеются многочисленные оранжевые полоски и пятна (оранжевых антрагликозидов, содержащихся в сердцевинных лучах и паренхиме). Корневища на 4-м году еще небольшие, поэтому их мало в сырье. Советское сырье в этом отношении сильно отличается от китайского, состоящего из крупных кусков старых корневищ, плоско-выпуклых, округлых и др. Поэтому ФIX именует советский продукт корнем ревеня — Radix Rhei, а китайский назывался корневищем ревеня — Rhizoma Rhei. Запах ревеня своеобразный; вкус горьковато-вяжущий.

Микроскопия. Строение корней нормальное, беспучковое, т. е. за пробкой следует кора, содержащая флоэму, которая отделяется кольцевой линией камбия от сплошной ксилемы; сердцевины нет, сердцевинные лучи имеются в виде многочисленных радиальных оранжевых полосок.

В порошке видны в небольшом количестве обломки широких сетчатых сосудов, значительное количество оксалата кальция в виде крупных друз, простые или двух-, пятисложные, мелкие зерна крахмала, имеющие центральную трещинку, и измельченные клетки паренхимы с оранжево-красными комками. Каменистые клетки и лубяные волокна отсутствуют (рис. 137). При смачивании раствором щелочи порошок окрашивается в кроваво-красный цвет (антрагликозиды), а от железоаммониевых квасцов — в черно-зеленый



Рис. 137. Корень ревеня (порошок).

1 — сетчатые сосуды и их обломки; *2* — друзы и их обломки; *3* — крахмальные зерна.

(дубильные вещества пирокатехиновой группы). Присутствие антрагликозидов можно доказать также микровозгонкой порошка. Получающийся желтый кристаллический налет дает со щелочами кроваво-красное окрашивание.

Химический состав. Ревень содержит 2 группы веществ, обусловливающих его лекарственные свойства: антрагликозиды и дубильные вещества.

Оксиметилантрахиноны находятся как в связанном, так и в свободном состоянии. Важнейшими агликонами являются реум-эмодин, хризофанол, реин и ряд других изомеров, а также соответствующие этим соединениям спирты — антранолы (формулы см. стр. 330). От фазы вегетации зависит состав гликозидной смеси; в летние месяцы накапливаются производные антрахинона, а в зимние протекает процесс превращения их в антранолы и другие восстановленные формы, поэтому наиболее целесообразен осенний сбор корней; общая сумма антрагликозидов увеличивается с возрастом растения. При хранении сырья возрастает количество антрахинонов за счет убывающих антранолов. ФIX требует не менее

3,4% суммы свободных и связанных оксиметилантрахинонов и дает методику количественного определения их.

Дубильные вещества (6—12%) относятся в основном к пирокатехиновой группе, частично к производным галловой кислоты. Они труднее растворимы в воде и мало растворимы в щелочах, но хорошо растворяются в спирте.

Кроме того, имеются смолы, не относящиеся к антрахинонам, имеющие сильное слабительное, но раздражающее действие. Балластные вещества — крахмал, пектин.

Применение. В ФIX включены: порошок ревеня, таблетки, экстракт сухой — Extractum Rhei siccum, настойка ревеня горькая — Tinctura Rhei amara, сироп — Sirupus Rhei. Препараты, приготовленные на воде, рассчитаны на слабительное действие антрагликозидов, лучше растворимых в воде, а спиртовые — на улучшающее пищеварение действие дубильных веществ. Малые дозы порошка (0,05—0,2) оказывают вяжущее действие, а большие дозы (0,5—2,0) слабительное, наступающее через 8—10 *ч.*

Корень конского щавеля — Radix Rumicis

Щавель конский — Rumex confertus Willd.; семейство гречишные — Polygonaceae. Широко известный сорняк. По действию близок к ревеню. Корни содержат оксиметилантрахиноны (меньше, чем ревень) и дубильные вещества (больше, чем ревень), а также витамин К. Корни и плоды применяют при дизентерии в отварах и в порошке.

Сабур[1] и лист алоэ — Aloë

Производящее растение. Разные виды алоэ — Aloë; семейство лилейные — Liliaceae.

Многолетники суккулентного типа с более или менее коротким стволом и огромными мясистыми листьями, до 60 *см* длиной, обычно скученными на верхушке ствола в виде розетки. Листья удлиненно-мечевидные с шиповатыми краями. Цветочная стрелка центральная, высокая, заканчивающаяся длинной кистью красных или желтых красивых цветков. Цветки с простым венчиковидным околоцветником шестимерные (рис. 138).

На поперечном срезе свежего листа алоэ видны: толстый эпидермис, узкая кайма зеленого периферического хлорофиллоносного слоя паренхимы из некрупных клеток; широкая бесцветная середина листа заполнена очень крупными клетками со слизистым содержимым, некоторые клетки содержат рафиды; на границе зеленой каймы и бесцветной сердцевины располагается прерванный пояс отдельных проводящих коллатеральных пучков. Пучки обращены ксилемой

---

[1] Сабур — от арабского слова sabr — терпение. Растение у арабов считалось символом терпения, так как способно долгое время обходиться без влаги.

внутрь, а флоэмой кнаружи; вокруг последней располагается слой гигантских секреторных «алоиновых клеток» (рис. 139), тянущихся вдоль пучков и достигающих значительной длины; они содержат действующие вещества в виде желтого сока. При добывании сабура их тонкие поперечные стенки рвутся, и сок легко вытекает.

Географическое распространение. Виды алоэ дико произрастают в полупустынных областях Южной и Восточной Африки, чем и объясняется приспособление растений к засухе путем развития сочных листьев, содержащих запасы влаги, удерживаемой слизью. Главное место добывания сабура из дикорастущих растений — Южно-Африканский Союз, где произрастает вид Aloë ferox Mill. со стволом от 3 до 6 *м* и др. В Америке на Антильских островах культура алоэ была заложена еще в конце XVI в.; в настоящее время там имеются обширные плантации, где культивируется главным образом вид Aloë vera L.

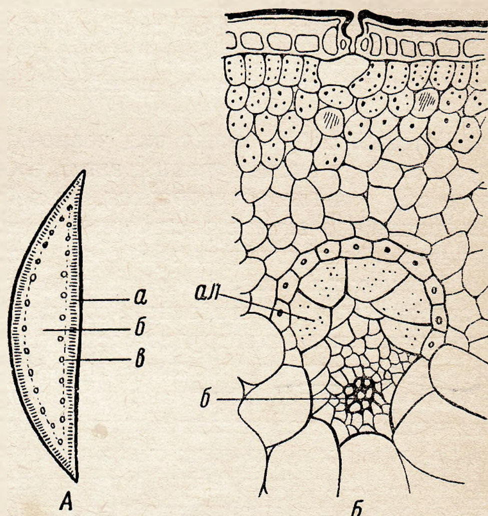


Рис. 139. Лист алоэ.

А — поперечный разрез листа под лупой; *а* — палисадная ткань; *б* — сердцевина; *в* — проводящие пучки; *Б* — то же под микроскопом; *ал* — клетки с алоином; *б* — проводящий пучок.

В СССР культура освоена в Средней Азии и в Закавказье. После испытания различных видов практическое значение приобрели для нашего климата два вида: алоэ древовидное — Aloë arborescens Mill. (не имеющий розеточной формы роста) и алоэ полосатое — Aloë striatula Kth. Разработана система хозяйственно-однолетней культуры в условиях комбинированного использования открытого и закрытого грунта. Боковые побеги многолетних растений в течение лета срезают и сажают в парники для укоренения. Весной их высаживают в открытый грунт и осенью, в октябре—ноябре, собирают урожай. Растения обычно успевают дать 10 крупных листьев; верхушечные молодые листья оставляют для посадки в парники.

Заготовка. Алоэ используется в виде: 1) сабура, т. е. сухого сока, 2) свежего сока и 3) препаратов биогенных стимуляторов для тканевой терапии по В. П. Филатову.

1. Сабур представляет собой сухой, затвердевший сгущенный сок листьев алоэ, полученный путем выпаривания. Он в древности был известен грекам и римлянам; упоминается в старинных индий-

ских медицинских книгах; применялся в арабской медицине, откуда проник в Западную Европу. ФIX разрешает использовать как импортные сорта, так и отечественную продукцию.

В Африке и Америке, где используются виды с крупными очень сочными листьями, их срезают у основания и размещают наклонно срезанными концами вниз для самопроизвольного истечения сока из секреторных клеток, что при хорошей погоде длится около 6 *ч*. Затем сок выпаривают досуха при нагревании или на солнце. Культивируемое в СССР алоэ древовидное имеет мелкие листья, недостаточно сочные для полного свободного истечения сока, поэтому их подвергают прессованию, а затем жидкость выпаривают.

Готовый сабур имеет вид черно-бурых бесформенных хрупких кусков. Вкус очень горький; запах слабый, неприятный. В горячей воде сабур легко растворяется, но небольшая часть остается нерастворенной; в спирте растворим без остатка; в эфире, хлороформе, бензине и петролейном эфире не растворим.

Химический состав. Сабур содержит антрагликозиды, больше в связанном, чем в свободном, состоянии, смесь которых называется алоином. Гликозиды трудно расщепляются и дают арабинозу и алоэ-эмодин-антрахинон, а также алоэ-эмодин-антранол и антрон. Антрагликозиды накопляются с возрастом листа. Кроме того, имеется значительное количество смолистого вещества, обладающего также слабительным действием; смола имеет сложный состав, из нее выделено вещество фенольного характера. Следы эфирного масла придают сабуру специфический запах. Горькие вещества действуют как возбуждающие аппетит.

Применение. Сабур в больших дозах (0,03—0,2) обладает слабительным действием, проявляющимся в толстом кишечнике через 8—10 *ч*. Сабур вызывает приток крови к тазовым органам, поэтому противопоказан при беременности, менструации и геморрое. В малых дозах (0,01—0,02) повышает пищеварительную деятельность и возбуждает аппетит. Приготовляют по ФIX галеновы препараты: настойку — Tinctura Aloës и водный сухой экстракт — Extractum Aloës siccum.

Из другого культивируемого в СССР вида — Aloë striatula (алоэ полосатого) — получают аналогичный продукт, но в виде черно-бурой горькой массы консистенции густого экстракта, также применяемый в качестве слабительного средства, особенно в малых дозах при длительном постельном режиме.

2. Свежий сок получают на наших плантациях также выжиманием свежих листьев алоэ древовидного и полосатого, но затем его не выпаривают, а в жидком виде консервируют спиртом (80 частей сока и 20 частей спирта). Он горького вкуса и пряного запаха. Действует бактерицидно в отношении различных групп микробов. Применяют наружно при гнойных воспалительных процессах. Назначают в виде примочек и для орошения ран. Внутрь применяют

при хронических запорах. Выпускается в хорошо закупоренных склянках темного стекла. Хранят в прохладном месте.

В домашних условиях на раны накладывают непосредственно свежие листья. Кроме того, свежий сок с медом и маслом принимают внутрь при туберкулезе.

3. Препараты биогенных стимуляторов из алоэ по В. П. Филатову. Знаменитый офтальмолог, академик В. П. Филатов, сделал важное открытие и выяснил, что всякая живая ткань, как животная, так и растительная, отделенная от организма и сохраняемая в неблагоприятных, но не убивающих ее условиях, претерпевает биохимические изменения. Нормальный обмен веществ при этом в тканях нарушается, жизненные процессы затрудняются, что ведет к выработке особых веществ, возбуждающих угасающие жизненные процессы в тканях. Вещества эти названы биогенными стимуляторами. Далее В. П. Филатов доказал, что биогенные стимуляторы, выработанные переживающими тканями, введенные в больной человеческий организм, вызывают мощное возбуждающее действие жизненных процессов, усиливая обмен веществ, повышают сопротивляемость организма, что способствует выздоровлению. Это открытие дало блестящие результаты не только в глазной практике, но и при ряде других трудно излечимых болезней. Этот метод лечения назван тканевой терапией. Неблагоприятными жизненными условиями для животных тканей является холод, для растительных — холод и темнота. Для изготовления препаратов, содержащих биогенные стимуляторы, в отношении растительных объектов остановили выбор на листьях алоэ. Сочные листья алоэ, будучи способны выдерживать длительное время неблагоприятные условия, успевают вырабатывать значительное количество биогенных стимуляторов.

Антрагликозиды не имеют отношения к действию, тем более, что в молодых листьях их содержится незначительное количество.

Препарат готовят следующим образом. Молодые листья, снятые вместе с влагалищем, во избежание истечения сока, выдерживают в темноте при температуре от 4 до 8° в течение 12 суток, после чего разрезают на кусочки (удалив шипы), стерилизуют в баночках в автоклаве при температуре 120° и в стерильных условиях хранят для имплантаций, т. е. вшивания под кожу. Кроме того, из них готовят экстракт для парентерального введения — Extractum Aloës pro injectione, для чего кусочки измельчают, растирают, смешивают с дистиллированной водой или изотоническим раствором хлорида натрия (1 : 5), отстаивают в течение 1—2 *ч*, нагревают до кипячения, процеживают, еще раз кипятят (2 *мин*), фильтруют, разливают в ампулы, запаивают и стерилизуют в автоклаве при температуре 120° в течение часа. Применяют этот экстракт подкожно по 1 *мл* ежедневно в течение 30—35 дней.

Другим новым препаратом является эмульсия алоэ, изготовляемая из сока стимулированных листьев в комбинации с касторовым и эвкалиптовым маслом; применяют при поражениях кожи, особенно после лучевой терапии.

Корневище марены красильной (крапп) — Rhizoma Rubiae tinctorum

Производящее растение. Марена красильная — Rubia tinctorum L., семейство мареновые — Rubiaceae.

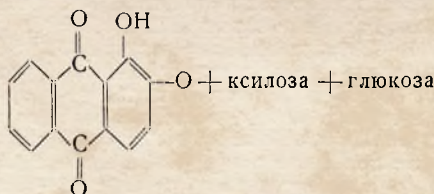
Многолетнее травянистое цепляющееся растение 30—150 *см* высотой. Корневище длинное, ползучее, ветвистое, цилиндрическое, в узлах утолщенное, многоглавое, развивающее несколько стеблей. Стебли полегающие, четырехгранные с растопыренными супротивными ветвями, усаженными по ребрам, загнутыми назад колючими шипами, которыми растение цепляется за соседние травы. Листья по 4—6 в мутовке, ланцетовидные, голые, около 10 *см* длины и 3 *см* ширины, почти без черешка, блестящие, по краю и средней жилке снизу усажены такими же крючковидными шипиками. Цветки мелкие зеленовато-желтые, расположенные пазушными дихазиями, образуя олиственные многоцветковые метелки; чашечка малозаметная, венчик ворончато-колесовидный, пятираздельный, тычинок 5; завязь нижняя. Плод сочный костянкообразный, сначала красного, потом черного цвета с 1—2 косточками. Цветет в июне—августе, плодоносит в августе—сентябре.

Растение средиземноморской флоры, встречается на юге Европейской части СССР, в Средней Азии как одичалое.

На Кавказе замещается мареной грузинской — Rubia iberica C. Koch, которая отличается наличием серого опушения на нижней стороне листа и коротких черешков.

Сырье состоит из продольноморщинистых цилиндрических корневищ толщиной 3—10 *мм*, цвет снаружи красновато-бурый, на поперечном разрезе видна красно-бурая кора и оранжево-красная древесина, в центре имеется полость, запах слабый, специфический, вкус сладковатый, затем слегка вяжущий и горький. Воду окрашивает в буро-красный цвет.

Корневище содержит ряд производных оксиантрахинона в свободном виде и в виде гликозидов. Главным гликозидом является рубэритриновая кислота, расщепляющаяся на ксилозу, глюкозу и агликон-ализарин; ализарин есть 1—2-диоксиантрахинон.



РУБЭРИТРИНОВАЯ КИСЛОТА

Еще в средние века марена красильная культивировалась в Европе. Корневища растения применялись в красильной промышленности для окраски тканей в красивый красный цвет различных

тонов. Изредка растение применялось как лекарственное. Но к концу XIX в. (в 1868 г.) химическая промышленность сумела приготовить синтетический красный краситель ализарин, и плантации растения были заброшены. Однако на Кавказе и в Азии, где имеются близкие виды, корневища издавна и поныне применяются в народной медицине.

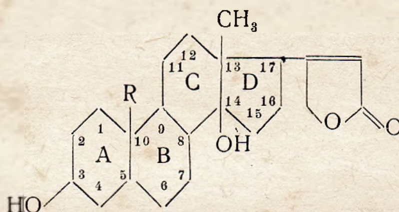
Согласно опытам, поставленным в недавнее время фармакологами и клиницистами, корневища марены красильной выводят соли из организма. Соответственно этому приступлено к организации плантации растения на Черноморском побережье Кавказа.

В СССР из корневищ изготовляют таблетки сухого экстракта марены красильной по 0,5 *г*. Они применяются при почечнокаменной и желчнокаменной болезнях, при подагре. Входит в комплексный препарат цистенал.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ СЕРДЕЧНЫЕ ГЛИКОЗИДЫ

Гликозиды этой группы обладают избирательным действием на сердечную мышцу, усиливая ее сокращения (кардиотоническое действие); кроме того, оказывают некоторое успокаивающее действие на центральную нервную систему; при передозировке они являются сердечными ядами и могут вызвать смертельный исход.

Сердечные гликозиды имеют однотипный химический состав. Агликоны этих гликозидов являются производными циклопентанопергидрофенантрена и тем самым относятся к классу стероидов, к которым принадлежит и ряд других специфических химических соединений, вырабатываемых растениями и животными (витамин D, некоторые нейтральные сапонины, фитостерины и холестерины, желчные кислоты, половые гормоны, яд жабы и др.).



СКЕЛЕТ СЕРДЕЧНЫХ ГЛИКОЗИДОВ

Агликоны сердечных гликозидов характеризуются наличием ненасыщенного лактонного кольца, присоединенного к C_{17} циклопентанофенантрена. Видимо, лактонное кольцо обусловливает сердечное действие; отсутствие, разрыв лактонного кольца или его изомеризация приводят к полной потере физиологической активности (например, содержащийся в наперстянке вместе с сердечными гликозидами гликозид дигинин, хотя имеющий стероидное строение, но лишенный лактонного кольца, сердечным действием не обладает).

На основании строения лактонного кольца сердечные гликозиды делятся на 2 группы: гликозиды с пятичленным кольцом с одной двойной связью называются карденолидами, гликозиды с шестичленным кольцом с двумя двойными связями — буфадиенолидами.

Отдельные сердечные гликозиды отличаются различными боковыми (ангулярными) группами у циклопентанофенантренового скелета. У всех агликонов в положении C_3 и C_{14} имеются гидроксильные группы, а в положении C_{13} метиловая; через гидроксильную группу у C_3 присоединяются сахара. Различные группы у разных гликозидов отмечаются в положении C_{10} — чаще метиловая (тип наперстянки) или альдегидная (тип строфанта). Бывают и дополнительные гидроксильные группы в положении C_5, C_{12}, C_{16} или в других позициях, а также другие функциональные группы.

Дальнейшее различие между гликозидами обусловливается сахарным компонентом, отщепляющимся при гидролизе. Помимо глюкозы, часто встречаются 1-рамноза (метилпентоза) и специфические сахара, обедненные кислородом «дезоксисахариды»: дигитоксоза $C_6H_{12}O_4$ в гликозидах наперстянки, цимароза $C_6H_{11}O_4CH_3$ (монометиловый эфир дигитоксозы) в строфантине, бовиноза (дезоксиметилпентоза) и др.

Сахарный компонент у разных гликозидов неодинаковый; у одних он состоит из одной частицы сахара — такие гликозиды называются монозидами; при двух частицах сахара — биозидами; при трех частицах — триозидами; при четырех — тетразидами. При наличии нескольких сахаров они связаны друг с другом последовательно и отщепляются постепенно, что обусловливает их «ступенчатый распад».



Нерасщепленные гликозиды, вырабатываемые растением, называются первичными, но они очень нестойкие. При сушке и переработке сырья и при приготовлении галеновых препаратов они под влиянием природных энзимов растений быстро отщепляют одну частицу сахара, превращаясь в так называемые вторичные глико-

зиды. При дальнейшем действии энзимов или при гидролизе слабыми кислотами они легко отщепляют и остальные частицы сахара и дают агликон. Новейшим методом для изучения строения карденолидов является использование ферментного препарата из гриба Aspergillus, вызывающего последовательное отщепление моносахаридов гликозидов. Чистые первичные гликозиды трудно добываются, поэтому ограничиваются изготовлением вторичных гликозидов или галеновых и новогаленовых препаратов или водных настоев, которые действуют комплексом гликозидов в комбинации с некоторыми сопутствующими веществами.

Сердечные гликозиды содержатся в разных растениях. Особенно они характерны для семейств кутровых и ластовневых, но, кроме того, они встречаются в семействах норичниковых, лютиковых, крестоцветных, лилейных и некоторых других [1].

Несмотря на аналогичный химический состав и аналогичное фармакологическое действие, отдельные лекарственные растения и их гликозиды отличаются в деталях своей кардиотонической активностью. Отличия эти сводятся к скорости проявления сердечной деятельности и длительности эффекта, к кумулятивным свойствам и скорости выведения или разрушения гликозидов в организме. Например, по скорости действия непревзойдены препараты строфанта, а кумулятивное действие больше всего проявляется у растений группы дигитоксигенина и очень слабо у растений группы строфантидина.

Кумуляция состоит в том, что при неоднократном повторном введении одинаковых терапевтических доз сердечных препаратов через некоторое время наблюдается более сильный нежелательный эффект — обычная доза оказывается отравляющей и может дать смертельный исход. Полагают, что гликозид медленно выводится из организма, неразрушенные остатки его накапливаются (откуда название «кумуляция») и, наконец, дают передозировку; но есть и другие объяснения кумулирующего действия.

Различное проявление активности сердечных гликозидов зависит не только от строения агликона, но в большой степени и от состава сахарного компонента. Поэтому в медицину введено значительное число лекарственных растений, содержащих разные сердечные гликозиды.

Сердечные гликозиды, как и все химические вещества растений, подвергаются значительным колебаниям в своем количественном содержании не только по органам растений, но также и по фазам вегетации. Кроме того, при сборе, сушке и хранении неустойчивые гликозиды могут разлагаться в более или менее сильной степени.

---

[1] Аналогичным сердечным действием обладает также алкалоид эритрофлеин из тропического африканского дерева Erythrophloeum guineense G. Don и близких к нему видов, растущих в Китае и Северной Австралии; он также имеет стероидное строение.

Поэтому необходимо придерживаться рациональных сроков сбора растений, а заготовляемое сырье надлежит сушить быстро, при 50—60° для парализования деятельности энзимов. При дальнейшем хранении его следует оберегать от сырости, так как во влажной среде энзимы вновь активируются. Вследствие легкой разлагаемости сердечных гликозидов и изменчивости их накопления под влиянием фактора внешней среды это лекарственное сырье обладает непостоянным действием и требует стандартизации действующих веществ, тем более потому, что ядовитость гликозидов требует точную дозировку препаратов для их медицинского применения.

Ввиду отсутствия надежных и быстрых методов химического анализа прибегают к биологической стандартизации, устанавливая на животных силу действия средства (валор — V). По ФIX определяется та наименьшая доза препарата, которая в течение часа вызывает у лесной лягушки-самца (Rana temporaria L.) весом около 30 *г* систолическую остановку сердца. Эта доза называется единицей действия (ЕД и ЛЕД). Фармакодинамическая активность препаратов оценивается количеством ЛЕД в единице веса сырья; например, для наперстянки ФIX требует 50—66 ЛЕД на 1 *г* листьев. Силу действия можно также испытывать на кошках, тогда единица действия обозначается буквами КЕД. Реже прибегают к использованию морских свинок или голубей.

Если сырье оказывается не стандартным, а содержит больше или меньше ЕД, то порошок смешивают с другой пробой, доводя до стандарта. Готовые порошки расфасовывают по 100 *г* в предварительно высушенные склянки и заливают парафином. На этикетке отмечают дату анализов и число ЕД. В случае повышенного числа ЕД указывают также формулу перерасчета на нормальную дозу. При изготовлении галеновых препаратов пользуются и нестандартным сырьем с соответствующим перечислением, беря соответственно большее или меньшее количество исходного сырья. Для добывания чистых гликозидов стандартизации сырья не требуется.

Сырье этой группы относится к сильнодействующим средствам, и хранят его по списку Б, чистые гликозиды — по списку А.

Реакции. Для доказательства наличия сердечных гликозидов в сырье предложено несколько качественных реакций.

1. Реакция Кедлер — Килиани, предложенная для наперстянки, характерна не для гликозидов наперстянки и их агликонов, а для сахарного компонента и получается только при наличии в гликозидах дезоксисахаров; свободные дезоксисахара сами по себе дают положительную реакцию (см. ФIX).

2. Реакцию Балье с пикратом натрия дают все сердечные гликозиды и агликоны, содержащие пятичленное ненасыщенное лактонное кольцо (шестичленное лактонное кольцо и насыщенное пятичленное реакции не дают). Положительную реакцию — красное окрашивание — дают также аскорбиновая кислота и альдозы, но окрашивание при этом появляется медленно. Поэтому реакцию оценивают не позднее 15—20 *мин*, когда она типична для сердечных гликозидов (см. у Ермакова).

При полевом анализе пользуются пикратной бумагой: полоски фильтровальной бумаги пропитывают свежеприготовленным раствором пикрата натрия; обрывок свежего растения заворачивают в пикратную бумажку и надавливают плоскогубцами — красное окрашивание говорит о возможности присутствия сердечных гликозидов.

Лист наперстянки — Folium Digitalis

Производящие растения. Виды рода наперстянка — Digitalis [1]; семейство норичниковые — Scrophulariaceae. Во Флоре СССР указано 7 видов, из них один культивируемый (наперстянка пурпуровая). Наперстянки, дикорастущие в СССР, — многолетние травянистые растения; наперстянка пурпуровая — двулетнее.

Стебель простой, неветвистый, с очередными листьями. Цветки собраны в кисти. Чашечка пятираздельная; венчик спайнолепестный, несколько неправильный, колокольчатый и наперстковидный или вздутый, по краю слегка двугубый; верхняя губа короче нижней, тычинок 4, завязь верхняя. Плод — двухгнездная коробочка с многочисленными мелкими семенами.

Наши наперстянки разделяются на 2 секции. Секция I — Grandiflorae — имеет цветки красные или желтые, крупные, собранные в более или менее одностороннюю кисть; трубка венчика колокольчатая и наперстковидная; средняя лопасть нижней губы небольшая (не превышает трети длины трубки). Сюда относятся: наперстянка пурпуровая, наперстянка крупноцветковая и наперстянка реснитчатая.

Секция II — Globiflorae имеет цветки светло- или темно-бурые, собранные в более или менее плотную, многостороннюю кисть; трубка венчика вздутая, почти шаровидная; средняя лопасть нижней губы сильно выдается, достигая половины или более длины трубки венчика. Сюда относятся: наперстянка ржавая, наперстянка Шишкина, наперстянка жилковатая и наперстянка шерстистая.

Наперстянка пурпуровая введена в научную медицину на основании опыта народной медицины.

Применение наперстянки пурпуровой, растущей дико в Западной Европе, было известно в XI в. в Англии и Германии в качестве народного средства от водянки. Первое описание наперстянки пурпуровой и ее изображение имеются в печатном травнике по лекарственным растениям ботаника Фукса (1543), давшего название Digitalis, сохранившееся до настоящего времени. В последующем наперстянка упоминается уже во всех травниках и многих ботанических сочинениях XVI—XVII вв. В 1650 г. наперстянка пурпуровая была включена в лондонскую, в 1732 г. — в Парижскую фармакопею. В России ее стали культивировать в XVIII в. вместе с другими иноземными лекарственными растениями в Лубнах Полтавской губернии.

В 1746 г., ввиду частых случаев отравления из-за неправильной дозировки и отсутствия методов испытания силы действия, наперстянка была исключена

---

[1] По латыни digitus — палец, digitalis — к пальцу относящийся; digitabulum — наперсток. Названо по наперстковидной форме цветка; отсюда и русское название «наперстянка».

из Лондонской фармакопеи и забыта врачами. В шестидесятых годах XVIII в. английский врач Уайзеринг нашел в архивах умершей знахарки рецепт настойки наперстянки и после 10-летнего испытания ввел ее снова в медицинскую практику (1775). С тех пор она приобрела мировое значение. Первое экспериментальное изучение наперстянки на животных провел Блэк в 1839 г.

В России наперстянка пурпуровая была включена в первое издание Российской фармакопеи (1866) и с тех пор включается во все последующие издания. Листья наперстянки в XIX в. в Россию импортировались, так как старинные культуры на Полтавщине прекратились. Во время первой мировой войны (1914 г.), с прекращением ввоза медикаментов из Германии, вновь приступили к культуре наперстянки, но только в опытных масштабах. Одновременно же встал вопрос об освоении дикорастущих видов — наперстянки крупноцветковой и ржавой.

Впервые нашел наперстянку крупноцветковую академик И. Г. Гмелин во время путешествий по России в 1733—1743 гг. Более подробные сведения о распространении и применении ее в народной медицине были даны в результате экспедиций Российской академии наук в 1768—1774 гг. П. С. Палласом и И. И. Лепехиным. Но сведения эти были забыты, и только в 1916 г. в русской печати вновь появились статьи об отечественных наперстянках и возможности их использования. Проф. Д. М. Щербачев в Москве изучал микроскопию новых видов.

Экспериментальные исследования, проведенные в советский период, доказали высокую активность отечественных наперстянок, на основании чего в Советскую ФVII (1925) была включена наперстянка крупноцветковая и допущена к применению наравне с наперстянкой пурпуровой. В последующем, кроме того, в ФVIII была внесена наперстянка ржавая для изготовления препарата дигален-нео — Digalenum-neo, предложенного грузинскими учеными (И. Кутателадзе и др.). За последние годы по предложению ВИЛАРа разрешены к применению и включены в ФIX препараты наперстянки шерстистой. По предложению Тбилисского химико-фармацевтического института изготовляется препарат наперстянки реснитчатой.

Наперстянка пурпуровая за советский период введена в широкую промышленную культуру и покрывает текущую потребность. Этот вид имеет наибольшее медицинское значение.

1. Н а п е р с т я н к а п у р п у р о в а я — Digitalis purpurea L. Двулетнее травянистое растение, на первом году образующее только розетку прикорневых листьев. На втором году развивается одиночный олиственный стебель до 1 *м* высотой, несущий верхушечную кисть крупных красивых цветков (рис. 140). Розеточные листья продолговато-яйцевидные или эллиптические, на длинном крылатом черешке, т. е. листовая пластинка низбегает вдоль черешка; в отечественных культурах розеточные листья очень крупные, до 30 *см* длины и до 15 *см* ширины. Стеблевые нижние листья многочисленные, 12—20 *см* длиной, яйцевидные, резко оттянутые в длинный крылатый черешок; средние — с короткими черешками; верх-

ние — сидячие, яйцевидные или яйцевидно-ланцетные. Край у всех листьев неравномерногородчатый. Сверху пластинка листа морщинистая, темно-зеленая; для нижней поверхности характерно сетчатое жилкование, жилки сильно ветвятся и, включая все мелкие разветвления, сильно выдаются, образуя многоугольную сеть (рис. 141). Цвет снизу сероватый от обилия длинных волосков. Двуцветность листьев и сетчатость жилкования являются характерными диагностическими признаками наперстянки пурпуровой и отличием от всех наших других видов. Цветки пониклые, расположенные однобочной кистью; венчик в виде наперстка, крупный, 3—4 *см* длиной, снаружи пурпуровый, внутри белый с пурпуровыми пятнами в зеве. Цветет в июне—июле.



Рис. 141. Лист наперстянки пурпуровой с нижней поверхности.

Промышленные культуры находятся на Северном Кавказе; мелкие плантации и в других областях.

2. Наперстянка крупноцветковая — Digitalis grandiflora Mill. (Syn. D. ambigua Murr.) (рис. 142). Многолетнее травянистое растение 40—100 *см* высотой в культуре и выше. На первом году образует лишь розетку прикорневых листьев, а на втором году прямой, неветвистый стебель и цветочную кисть, появляющуюся в последующем ежегодно. Листья ланцетовидные или удлиненно-ланцетовидные, с острой верхушкой, края неравномерно слабоостропильчатые; нижние листья сужены в широкий крылатый черешок, верхние сидячие; цвет листьев с обеих поверхностей одинаково зеленый, так как волоски с нижней стороны расположены только вдоль крупных жилок. Жилки ветвятся мало, только более толстые, вторичные выдаются снизу, не оставляя впечатления многоугольной сети. Длина листьев 7—25 *см* (в культуре), ширина 2—6,5 *см*. Цветки желтые, пониклые, расположенные редко в однобочной кисти, имеют форму наперстка (3,0—3,5 *см* длиной). Цветет в июне—июле. Встречается в изобилии в горах на среднем и южном Урале, Карпатах и Северном Кавказе, в лиственных и смешанных лесах, где ее и заготовляют. Изредка встречается в средней полосе

Европейской части СССР по возвышенностям (Валдай, Приволжская возвышенность и др.).

3. Наперстянка реснитчатая — Digitalis ciliata Trautv. Многолетнее травянистое растение, развивающее из много-

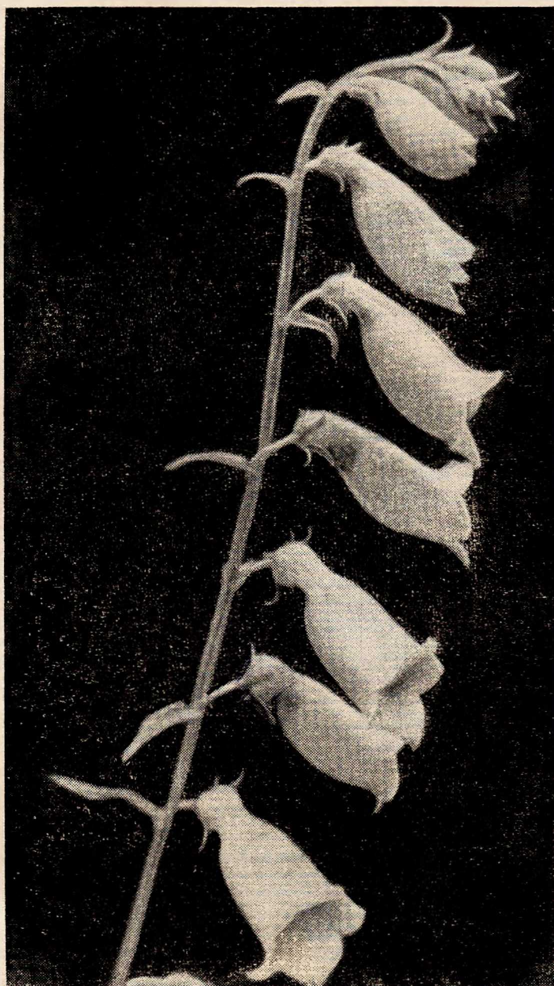


Рис. 142. Соцветие наперстянки крупноцветковой.

главого корневища несколько (реже один) неветвистых стеблей 30—60 *см* высотой. Прикорневые стеблевые листья без черешка, узколанцетовидные, заостренные, по краю с редкими зубчиками, оттянутыми в короткое острие, зеленые с обеих поверхностей, с

редкими волосками по жилкам; снизу выдается лишь главная жилка. Листья 4—7 *см* длиной, 0,5—2,5 *см* шириной. Стеблевые листья сидячие. Прикорневые и нижние стеблевые листья ко времени цветения отмирают. Цветочная кисть однобокая, короткая и рыхлая; цветки наперстковидные, венчик вверху надрезан на 2 лопасти длиной (1,5—2 *см*) мельче, чем у наперстянки крупноцветковой, желтовато-белый. Цветет в июне—июле.

Растет в субальпийском и альпийском поясах гор, большей частью на скалах и осыпях, а также в хвойных лесах. Ареал ограниченный; растение встречается только в западной части главного Кавказского хребта, на северных и южных склонах, но образует мощные заросли.

4. Наперстянка ржавая — Digitalis ferruginea L. Крупное многолетнее травянистое растение с пышной розеткой листьев, не отмирающих при цветении, и одним или несколькими неветвящимися стеблями, 100—120 *см* высотой. Стебли заканчиваются многосторонней, цилиндрической, густой и многоцветковой кистью длиной 15—25 *см* и больше. Листья продолговато-ланцетовидные, тупозаостренные, цельнокрайные, зеленые с обеих поверхностей; снизу выдаются только крупные жилки. Розеточные и нижние стеблевые листья 7—15 *см* длиной, 1—2,5 *см* шириной; пластинка, постепенно переходящая в крылатый черешок, снизу по жилкам и по краю несет рассеянные волоски; иногда лист совсем голый; верхние стеблевые листья мельче, сидячие. Цветки (1,6—2,4 *см* длиной) с тупыми чашелистиками; венчик почти шаровидновздутый; средняя доля нижней губы удлиненная; цвет венчика ржаво-желтый, внутри с коричневыми крапинками. Цветет в июне—июле (рис. 143).

Встречается в горных, часто в буковых лесах, на полянах и среди кустарников; широко распространена в Закавказье от нижнего лесного пояса до субальпийских лугов.

Из этого вида недавно выделен малоотличающийся близкий вид — наперстянка Шишкина — Digitalis Schischkini Ivan., заготовляемый наравне со ржавой наперстянкой.

Наперстянка жилковатая — Digitalis nervosa Steud. et Hochst. Очень похожа на наперстянку ржавую, но отличается более низким ростом, более мелкими буровато-желтыми цветками без пятнышек и продолговатыми заостренными чашелистиками. Ареал небольшой; встречается редко и только в Закавказье; практического значения не имеет, тем более, что биологическая активность листьев низкая.

5. Наперстянка шерстистая — Digitalis lanata Ehrh. Многолетнее или двулетнее травянистое растение с одиночным прямым стеблем, внизу голым, равномерно олиственным. К началу цветения нижние листья отмирают; они продолговато-яйцевидные, туповато-заостренные, цельнокрайные, голые, зеленые с обеих поверхностей, длиной 6—12 *см*, шириной 1,5—3,5 *см*; снизу главная и крупные боковые жилки голые; верхние листья сидячие, ланцетовидные с острой верхушкой, постепенно уменьшающиеся

и переходящие в прицветники; самые верхние листья по краю и у основания слегка опушены. Цветочная кисть длинная, многосторонняя, очень густая. Ось соцветия, как и прицветники и доли

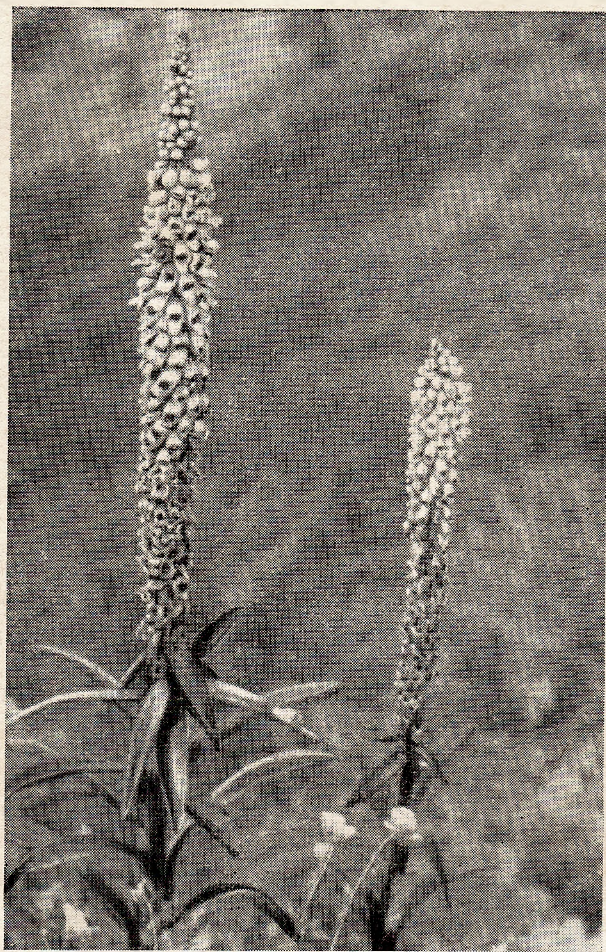


Рис. 143. Digitalis ferruginea L.

чашечки, густо опушенная (откуда название шерстистая). Венчик 20—30 *мм* длины, шаровидновздутый; средняя лопасть нижней губы лопатообразная, сильно выдающаяся. Цвет буро-желтый с лиловыми жилками. Цветет в июле — августе (рис. 144).

Произрастает в кустарниках, лесах и горных лугах на Балканах. В СССР обитает в диком виде в Молдавии и в Закарпатских

областях Украины. Культивируется на Северном Кавказе, в Молдавии и в УССР.

Заготовка. С дикорастущих видов наперстянки собирают как прикорневые розеточные листья первого года развития, так и стеблевые листья цветущих растений. Наперстянку реснитчатую собирают в виде травы.

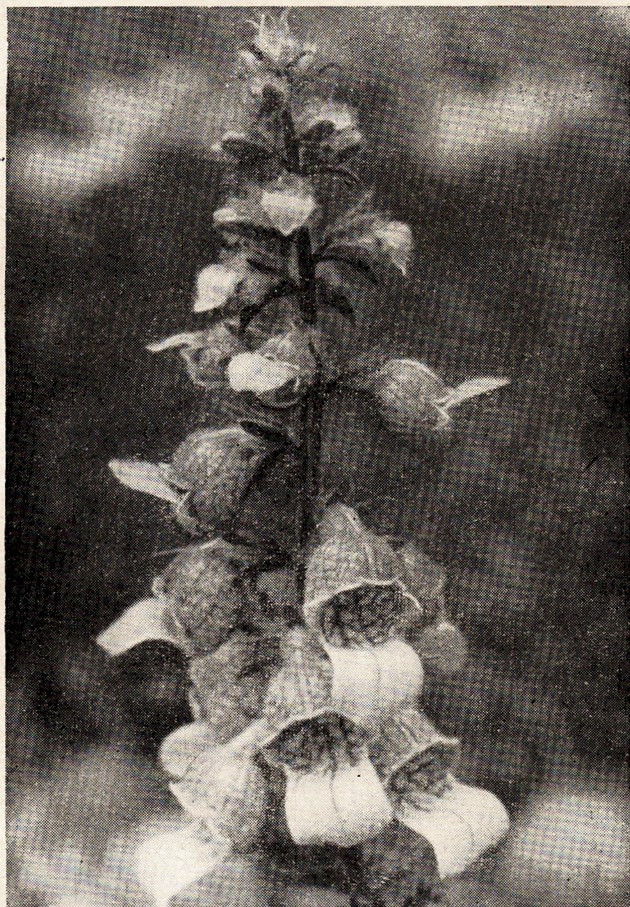


Рис. 144. Digitalis lanata Ehrh.

Наперстянку пурпуровую культивируют как однолетнее растение. Розеточные листья срезают, стараясь не захватить черешки, так как они очень замедляют сушку, а гликозидов содержат мало. Урожай собирают 2—3 раза за лето (с июля до осени). Осенью плантации перепахивают, оставляя часть растений на семена; весной

вновь засевают. Если плантации двухлетние, то листья собирают со стеблей вручную в два приема — в фазе отрастания побегов и во время массового цветения. Сушат листья быстро, при температуре 55—60°, во избежание разложения гликозидов.

Внешний вид сырья. Сырьем являются сухие листья. Листья наперстянки крупноцветковой, ржавой и реснитчатой легко отличаются между собой по краю листа. Листья наперстянки пурпуровой отличаются от всех видов густой опушенностью. Трудно распознаваемые листья наперстянки шерстистой собирают исключительно с плантаций и поэтому не могут вызывать сомнений. Вкус

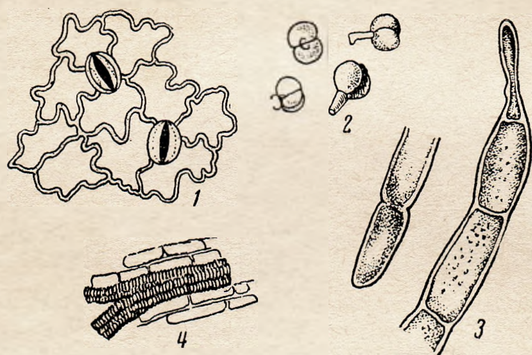


Рис. 145. Лист наперстянки (порошок).

1 — эпидермис; *2* — головчатые волоски; *3* — простые волоски; *4* — жилка.

листьев всех видов горько-противный. Запах своеобразный, неприятный, появляющийся при обливании горячей водой. Потемневшие при плохой сушке листья недопустимы.

Микроскопия. Поверхностный препарат, просветленный раствором едкой щелочи, приготовляют с обеих поверхностей листа.

Наперстянка пурпуровая имеет клетки эпидермиса с извилистыми боковыми стенками. Устьица на нижней поверхности; на верхней они единичны. Волосков два рода. Одни длинные, двух-, четырех-, пятиклеточные, с нежнобородавчатой поверхностью, настолько тонкостенные, что часто спадаются целиком или отдельными клеточками волоска, что очень типично для наперстянки. Таких длинных волосков очень много у пурпуровой наперстянки, особенно с нижней стороны; волоски видны уже при малом увеличении, но зарисовывать их следует при большом увеличении, чтобы отметить их бородавчатость. Другие волоски очень мелкие, на короткой одноклеточной ножке, с двойной, реже с простой головкой. Для неопытного глаза эти волоски при малом увеличении мало заметны; их приходится искать при большом увеличении, причем они скорее всего заметны вдоль жилок и по краю. Они видны в препарате в профиль или сверху, тогда посредине двух головок наблю-

дается кружок — просвечивающая насквозь ножка волоска. Кристаллов нет (рис. 145).

Для других видов наперстянки также характерно отсутствие кристаллов и наличие мелких, железистых волосков с двойной головкой на короткой ножке и длинных простых волосков. Однако количество длинных волосков у всех других видов значительно меньше, чем у наперстянки пурпуровой, но они обычно длиннее. У наперстянки крупноцветковой волоски из 4—6—8 клеток, расположены по жилкам. У шерстистой — до 12 клеток встречаются только на черешке или у основания пластинки. Эпидермис у других видов с верхней поверхности листа более прямостенный у шерстистой с четковидными утолщениями.

На поперечном разрезе видно, что листья всех видов дорзивентральные; у наперстянки пурпуровой 1 ряд коротких палисадных клеток, у наперстянки крупноцветковой 1, реже 2 ряда, у наперстянки ржавой и наперстянки шерстистой — по 2—3 ряда высоких клеток.

Химический состав. Наперстянки содержат гликозиды сердечной группы типа карденолидов. Свыше 100 лет пытались выделить специфически действующие вещества в химически чистом виде.

Известны своими работами по наперстянке Гомолль (1844), Нативелль (1868), Шмидеберг (1874), Килиани (1890) и более поздние исследователи, но они получали или смеси, или нечистые вещества, или же продукты расщепления гликозидов. Только в текущем столетии удалось получить чистые вещества, установить их близость к стеринам и выяснить строение благодаря исследованиям Клоэтта, Чеше, Джекобса и др. В 1933 г. Штолль впервые получил в чистом виде первичные гликозиды наперстянки пурпуровой, которые расщепляются находящимся в тканях ферментом — дигипурпидазой.

Из наперстянки пурпуровой выделены два первичных гликозида — пурпуреагликозиды A и B.

Пурпуреагликозид A состоит из дигитоксигенина с 3 частицами дигитоксозы и 1 частицей глюкозы; при энзиматическом расщеплении образуются 1 частица глюкозы и вторичный гликозид дигитоксин, при дальнейшем кислотном расщеплении получаются 3 частицы сахара дигитоксозы и агликон дигитоксигенин:

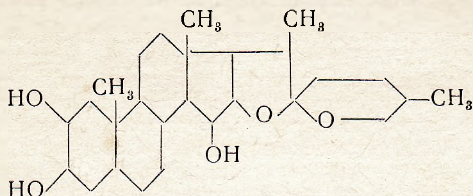


Пурпуреагликозид В состоит из гитоксигенина + 3 части дигитоксозы + 1 часть глюкозы. При энзиматическом расщеплении дает 1 часть глюкозы и вторичный гликозид гитоксин, при дальнейшем кислотном расщеплении получаются 3 части сахара дигитоксозы и агликон гитоксигенин, соответствующий дигитоксигенину, но дополнительно имеющий в положении C_{16} гидроксильную группу.

Третьим гликозидом является гиталоксин, отличающийся от гитоксигенина наличием у C_{16} радикала формиля (—СОН); агликон связан с 3 частицами дигитоксозы.

В незначительных количествах выделен ряд маловажных гликозидов: дигикорин, обладающий сердечным действием; дигинин и дигипурпурин — неактивны; стросперозид (сочетание гитоксигенина с дигиталозой); одорозид (сочетание дигитоксигенина с дигиталозой), веродоксин и др.

Веществами, сопутствующими сердечным гликозидам наперстянки пурпуровой, являются сапонины. Установлено 4 сапонина, которые имеют стероидное строение (но лишены лактонного кольца). Главный из них дигитонин. В присутствии сапонинов активность сердечных гликозидов возрастает. Они осаждают количественно холестерин, чем пользуются при анализе жиров.



дигитогенин

Найдена смесь флавоноидов в листьях.

Зольность для наперстянки пурпуровой допускается по ФIX 18%, а для крупноцветковой — только 7%, так как пурпуровая, благодаря густому опушению, больше задерживает пыли. Окончательное заключение о годности сырья дает определение биологической активности. ФIX требует 50—66 ЛЕД на 1 *г* листа. Гликозиды накапливаются в течение вегетационного периода; так, активность однолетних листьев составляла весной 133 ЛЕД, осенью — 200 ЛЕД; у двухлетних к осени — 133 ЛЕД.

Наперстянка крупноцветковая менее изучена, но все же из нее выделены лантозид А и дигитоксины.

Из наперстянки шерстистой выделены в чистом виде первичные сердечные гликозиды, названные дигиланиды, или лантозиды. Дигиланиды А и В соответствуют пурпуреагликозидам А и В, но отличаются наличием ацетильной группы у третьей частицы дигитоксозы.

Дигиланд С расщепляется на тот же сахарный остаток и на агликондигоксигенин, отличающийся от дигитоксигенина наличием дополнительной группы ОН у C_{12}.

Из наперстянки ржавой выделены также дигиланиды А и В. Во всех видах найдены сапонины.

Применение. Наперстянка — одно из важнейших сердечных средств, но обладает опасным так называемым кумулятивным (собирательным) действием, основанном на медленном разрушении сердечных гликозидов в организме, вследствие чего обыкновенные терапевтические дозы при продолжительном применении вызывают отравление. Поэтому наперстянку чередуют с другими, менее опасными, сердечными средствами. Прописывают листья наперстянки пурпуровой в форме настоя или порошка. Большое значение приобрели препарат новой галеники, например гитален — Gitalenum.

Из наперстянки пурпуровой изготовляют сухой препарат в таблетках кордигит — Cordigitum, включенный в ФIX и несколько неофицинальных новогаленовых.

При дефицитности сырья наперстянки пурпуровой разрешено использовать наперстянку крупноцветковую.

Из наперстянки шерстистой изготовляют жидкие препараты для приема внутрь: лантозид — Lantosidum, диланизид — Dilanisidum и «абицин» (дигиланиды А, В, С). Они обладают меньшим кумулятивным свойством.

Из наперстянки ржавой официнален препарат дигален-нео — Digalenum-neo — в ампулах и склянках для приема внутрь. Кроме того, выпускают таблетки сатитурани и сок из свежих листьев, частично очищенный от балластных веществ, предложенный под названием суккудифер.

Из наперстянки реснитчатой — жидкий препарат в ампулах и для приема внутрь дигицилен — Digicilenum.

Лист наперстянки и препараты из него хранят по списку Б.

Лист олеандра — Folium Oleandri

Производящее растение. Олеандр обыкновенный — Nerium oleander L.; семейство кутровые — Apocynaceae.

Вечнозеленый кустарник, достигающий 3—4 *м* высоты. Стебли и ветви со светло-серой корой, содержащей млечный сок. Листья располагаются мутовками по три или супротивно. Цветки крупные, сростнолепестные, собранные на концах ветвей в щитковидные соцветия; у большинства культурных форм цветки махровые, розовые, реже белые или кремовые; венчик воронковидный, пятинадрезный, в зеве с 5 язычковидными выростами. Плод — сложная листовка, обе доли которой длинные, пониклые, сходящиеся. При созревании раскрываются по брюшному шву, откуда высыпаются многочисленные семена, снабженные хохолком. Все растение ядовито.

Географическое распространение. Родиной являются Иран, Малая Азия и Средиземноморье. В СССР культивируют издавна как декоративное растение, в северных районах — в горшках, а в субтропиках Кавказа и Крыма — в открытом грунте. Растение впервые

в России было посажено в 1813 г. как декоративное в Никитском ботаническом саду (Крым). Для медицинских целей впервые заложена промышленная плантация в 1953 г. в Кобулети, позднее в Азербайджане. Легко размножается черенками, отводками и семенами.

Заготовка. Собирают олиственные веточки до 10 *см* длины и старые листья, как более ядовитые, осенью, по окончании вегетации (в октябре — ноябре) или ранней весной (в апреле) до образования новых побегов. Эти сроки сбора обычно совпадают со временем обрезки кустов; с обрезанных веток обрывают листья и сушат при 50°.

Внешний вид сырья. Листья толстые, кожистые, темно-зеленые, сверху голые, продолговато-ланцетовидные, длиной 9—14 *см*, шириной 1—2,5 *см*, цельнокрайные, короткочерешковые, с выступающей средней жилкой; боковые жилки многочисленные, тонкие, очень правильно параллельно расположены, что лучше заметно с нижней поверхности. Запаха нет. Вкус горький.

Микроскопия. На поперечном срезе листа видно изолатеральное строение листа. Верхний эпидермис многорядный (2—3 ряда), с толстой кутикулой, палисадная ткань по 2—3 ряда с обеих сторон. На нижней поверхности имеются многочисленные углубления; устьица по нескольку штук погружены на дно этих ямок и прикрыты волосками (приспособление против чрезмерного испарения). Имеются друзы и кристаллоносные обкладки на жилках; имеются млечники.

Химический состав. О ядовитых свойствах олеандра было известно уже в средние века, однако в медицину его впервые предложил в 1866 г. русский фармаколог Е. В. Пеликан, но средство было забыто, и только в 1936 г. его вновь начали изучать в ВИЛАРе.

В листьях и коре содержатся сердечные гликозиды. Из листьев выделены три сердечных гликозида: олеандрин, адинерин и нериантин. Достаточным сердечным действием обладает только олеандрин. Выход олеандрина из листьев кавказских плантаций 0,02—0,1%. Он получен в кристаллическом виде; сахарный компонент его — олеандроза, агликон — олеандригенин, представляющий собой ацетильное производное гитоксигенина (уксусная кислота связана с гидроксилом в положении 16).

Нериантин содержится в значительно большем количестве (0,6—0,7%); он аморфный, с более низкой биологической активностью. Адинерин получен в ничтожных количествах; он физиологически не активен. В коре 4 гликозида, но пока она у нас не используется.

Применение. В качестве сердечного средства для приема внутрь в ФIX включен препарат нериолин — Neriolinum, представляющий раствор олеандрина в 70°-ном спирте. Действие его близко к препаратам наперстянки, но оно наступает быстрее, а кумулятивные свойства слабее.

Хранят сырье по списку Б, препарат — по списку А.

Кора обвойника — Cortex Periplocae graecae

Производящее растение. Обвойник греческий — Periploca graeca L.; семейство ластовневые — Asclepiadaceae.

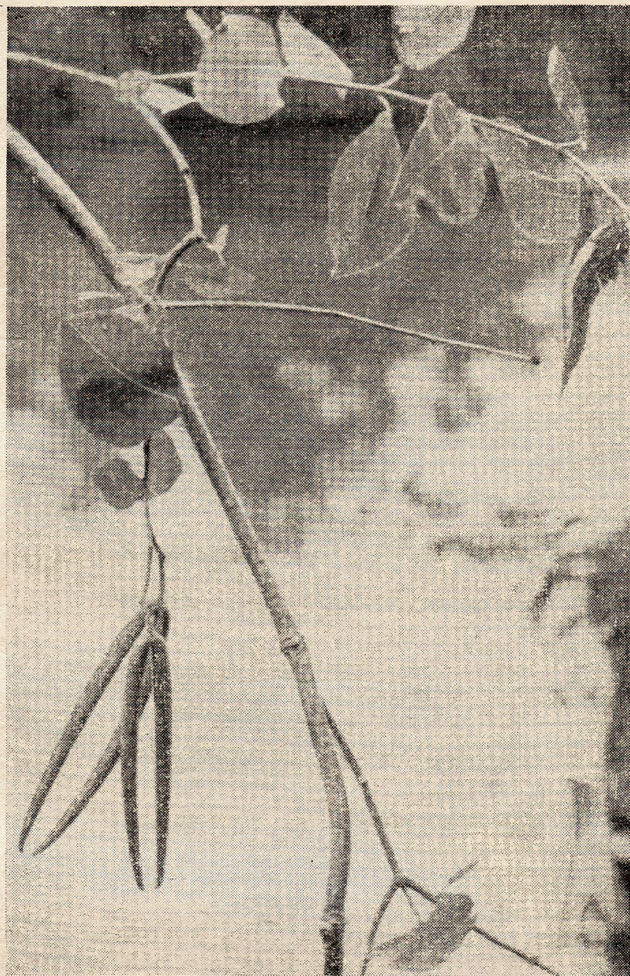


Рис. 146. Periploca graeca L.

Красивая лиана, высоко взбирающаяся на деревья и достигающая 12 *м* длины. Листья супротивные, простые, яйцевидные или эллиптические, тупые или коротко заостренные, цельнокрайные, короткочерешковые. Соцветия — негустые полузонтики. Цветки зеленовато-бурые, правильные: чашечка пятираздельная; венчик колесовидный, с 5 отгибами, по краям мохнатый; у основания отгиба венчик внутри снабжен коронкой (привенчиком) с 10 лопастями,

из которых 5 вытянуты в ости. Тычинок 5; пестик состоит из 2 свободных завязей, но столбики вверху сросшиеся и несут одно широкое пятиугольное рыльце. Плод — многосеменная сложная листовка, доли которой цилиндрические, слегка изогнутые, заостренные, около 6 *см* длиной, сходящиеся, буроватые. По созревании раскрываются вдоль, освобождая семена, снабженные хохолком. Растение содержит в млечных трубках ядовитый млечный сок (рис. 146).

Географическое распространение. Растет в лесах и между кустарниками по берегам рек на Северном и Южном Кавказе и в Молдавии.

Заготовка. Собирают кору обычно ранней весной во время сокодвижения, обрубая ветки и тотчас сдирая кору. Сушат на воздухе или в сушилках при температуре 50—60°.

Внешний вид сырья. Трубчатые или желобовидные, одиночные куски коры 10—30 *см* длиной и около 3 *мм* толщиной, без остатка древесины на внутренней стороне. Кора снаружи светло-серая или серовато-бурая, продольно морщинистая, густо покрытая выпуклыми, поперечновытянутыми, желтовато-коричневыми или серовато-бурыми чечевичками. Внутренняя, вогнутая, поверхность желтоватая, гладкая, с заметными тонкими, продольными полосками выступающих пучков волокон. Излом коры неровный. Запах слабый. Вкус горький. Стеблей обвойника допускается не более 1%. Кору хранят по списку Б.

Химический состав. В млечном соке содержится гликозид периплоцин, полученный в чистом виде. Это — бесцветные, игольчатые кристаллы, чрезвычайно горького вкуса. Под влиянием энзимов он расщепляется на периплогенин, цимарозу и глюкозу.

О ботанической близости к семейству кутровых свидетельствует наличие сахара цимарозы, но в отличие от строфантидина агликон периплогенин не содержит альдегидной группы. В положении C^{10} имеется метиловая группа. Действует на сердце слабее строфантина.

Меньшее значение имеет второй гликозид — монозид периплоцимарин, состоящий из периплогенина и рамнозы.

Биологическая активность коры обвойника должна быть не ниже 60 ЛЕД на 1 *г*.

Листья хотя и содержат периплоцин, но в незначительном количестве, поэтому не используются.

Применение. Обвойник издавна применяют на Кавказе как народное лекарственное средство и как яд для отравы волков. В конце XIX в. его изучали в Томском университете Э. Леман и П. Буржинский и предложили для замены наперстянки, но лишь в последнее время он получил более широкое применение. В качестве сердечного средства назначают настойку из коры или чистый периплоцин — Periplocinum в ампулах; его хранят по списку А.

Семя строфанта — Semen Strophanthi

Производящее растение. Строфант Комбе — Strophanthus [1] kombe oliv.; семейство кутровых — Apocynaceae.

Многолетняя лиана с супротивными листьями эллиптической формы с заостренной верхушкой. Цветки в полузонтиках; венчик снаружи белый, внутри желтый, пятилепестный; лепестки вытянуты в длинные спускающиеся шнуровидные и перекрученные концы. Плод — сложная листовка, состоящая из двух долей, горизонтально расходящихся, достигающих вместе почти 1 *м* длины; доли

---

[1] Родовое название происходит от греческих слов strophos — скрученная лента и anthos — цветок, чем указывается на лентовидные, спирально закрученные кончики лепестков цветка.

веретенообразные, темно-бурые, одногнездные, при созревании раскрываются по брюшному шву, освобождая многочисленные семена. Семя несет на конце, где расположен корешок, длинную ость с круп-



Рис. 147. Strophanthus kombe Oliv.

1 — цветок; *2* — плод; *3* — семя с хохолком; *4* — семя без хохолка в продольном разрезе.

ным хохолком из шелковистых волосков (летучка), а на противоположном конце короткую бородку волосков (рис. 147).

Географическое распространение. Произрастает во влажных тропических лесах Восточной Африки по системе реки Замбези; там же культивируют.

Внешний вид сырья. Семена продолговатовытянутые, сплюснутые, с одного конца закругленные, с другого заостренные, перехо-

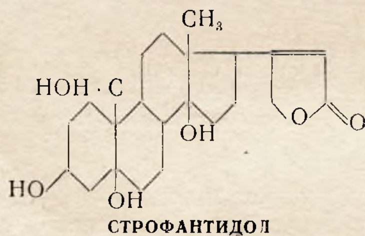
дящие в ость с летучкой, которая в сырье обломана, а бородка счищена. Длина семени 12—18 *мм*, ширина 3—5 *мм*. Поверхность покрыта многочисленными прижатыми шелковистыми волосками, направленными к хохолку. На плоской поверхности семени тянется от основания ости до $^2/_3$ длины семени выступающий семяшов, распадающийся затем на мелкие веточки. Цвет семян зеленовато-серый, серебристо-зеленоватый или зеленовато-бурый. Если волоски значительно стерты (что отмечается в лежалом и плохо хранимом сырье), то окраска желто-бурая. После размачивания кожура семени снимается вместе с тонким эндоспермом; остается крупный зародыш с 2 толстыми прямыми семядолями. Запаха нет. На вкус очень горький. Ядовито.

Кроме этого вида, допускаются семена и других видов.

1. Strophanthus hispidus DC. Лиана, реже кустарник, растущая в тропических лесах Западной Африки, по Гвинейскому заливу. Семена этого вида бурые и менее густо опушенные.

2. Strophanthus gratus Franch. Лиана, растущая почти в тех же районах Западной Африки. Хохолок волосков почти безостый; семена бурые, голые.

Химический состав. Перечисленные виды строфанта содержат гликозиды сердечной группы; вторичные гликозиды называются соответственно видовому названию: строфантин-К, строфантин-Н и строфантин-G. Эти строфантины, однако, не идентичны. Два первых аморфны и являются смесью гликозидов, в то время как строфантин-G представляет собой чистое вещество и получен в кристаллическом виде. Главным первичным гликозидом семян строфанта Комбе является К-строфантозид (стр. 350), триозид, состоящий из агликона строфантидина и сахаров (цимароза, β-глюкоза и α-глюкоза). Агликон характеризуется наличием альдегидной группы в положении C_{10}. При отщеплении α-глюкозы получается вторичный гликозид: К-строфантин-β, являющийся весьма ценным лечебным средством. Кроме того, недавно выделен гликозид цимарол, расщепляющийся на сахар цимарозу и агликон строфантидол, имеющий у C_{10} спиртовую группу:



строфантидол

Строфантины легко растворимы в воде и слабом спирте; в других органических растворителях не растворяются. Поэтому допустимо обезжиривание семян петролейным эфиром перед изготовлением из них галеновых препаратов.

К несущественным составным частям относятся алкалоиды холин и тригонеллин, обнаруженные в небольших количествах. Балластным веществом является жирное масло, содержащееся в семенах в количестве около 30%.

Реакции. Строфантин дает с крепкой серной кислотой зеленое окрашивание, переходящее в оранжевое и затем быстро в красное и красно-бурое. Эту же реакцию можно производить с настойкой, выпаренной досуха на водяной бане, а также непосредственно с семенами. Семена Strophanthus kombe и Strophanthus hispidus дают зеленое окрашивание; семена же Strophanthus gratus — красноватое. В срезах семени в зеленый цвет окрашивается сначала эндосперм, а потом зародыш.

Применение. Препараты строфанта превосходят все другие сердечные средства по быстроте и силе действия, поэтому очень ценны; кумулятивным действием не обладают. В качестве сердечного средства применяют официнальную настойку — Tinctura Strophanthi, которую готовят из обезжиренных семян. Она должна содержать не менее 200 ЕД на 1 *мл*. Кроме того, выпускаются ампулы по 1 *мл* с 0,1%-ным раствором строфантина-К — Solutio Strophanthini-K 0,1% для внутривенного введения.

Кристаллический строфантин-G используется в качестве стандарта для испытания силы действия других сердечных средств.

Негры Западной Африки употребляли с незапамятных времен стрельный яд — Ine (Onaye), получаемый из Strophanthus hispidus для отравления стрел. С той же целью служили неграм Восточной Африки и ее центральных озер стрельный яд Kombe из Strophanthus kombe. В 1853—1856 гг. во время экспедиции Ливингстона по Африке, сопутствовавший ему доктор Кирк предсказывал семенам этого растения большую будущность в медицине и указал на их сердечное действие, что он испытал совершенно случайно на самом себе. Его зубная щетка лежала в той же сумке, где и собранные образцы семян. При употреблении щетки он почувствовал заметное изменение пульса; повторные опыты через некоторые промежутки времени дали тот же эффект. Первые физиологические исследования над стрельным ядом были произведены в 1865 г. проф. Е. В. Пеликаном в Медико-хирургической академии в Петербурге, после чего строфант был введен в медицину.

Хранят сырье и препараты по списку А.

Корневище кендыря коноплевого — Rhizoma Apocyni cannabini

Производящее растение. Кендырь коноплевый — Apocynum cannabinum L.; семейство кутровые — Apocynaceae.

Многолетнее травянистое корнеотпрысковое растение. Крупное, толстое, вертикальное корневище переходит в глубокоидущий более тонкий стержневой корень, развивающий в глубине тонкие боковые питающие корни. В поверхностных слоях, на 20—30 *см* от почвы, от корневища отходят горизонтальные побеги — столоны, достигающие 2—4 *м* длины. Они несут спящие почки, из которых возникают новые дочерние растения, развивающие такие же надземные стебли и такую же корневую систему. Связь с дочерними растениями сохраняется несколько лет, так что под землей оказывается связанной между собой группа растений. Горизонтальные побеги используют на плантациях для вегетативного размножения

кендыря. На корневище имеются почки возобновления (рис. 148), из которых весной отрастают новые (один или несколько) надземные стебли. Они сильно волокнисты, в зависимости от условий культуры достигают 1—1,5 *м* высоты и больше; ветви их располагаются супротивно. Листья супротивные, короткочерешковые, яйцевидные, короткозаостренные, цельнокрайные, голые, с восковым налетом. Цветки правильные, спайнолепестные, собранные в небольшие щитки. Плод — сложная листовка, доли почти цилиндрические, отклоненные вниз и сходящиеся своими верхушками. Семена снабжены летучкой из волосков.

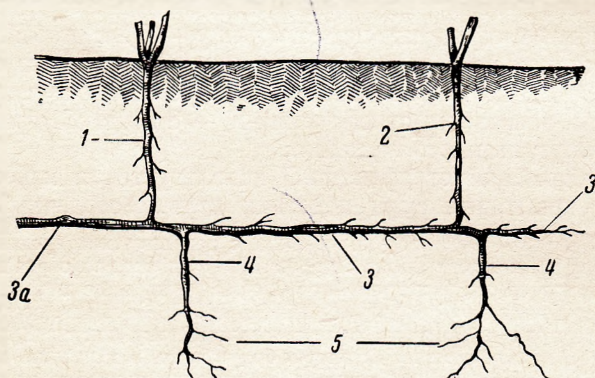


Рис. 148. Корневая система кендыря коноплевого.

1 — материнское растение; *2* — дочернее растение; *3* — корневища размножения; *3а* — отмершие корневища размножения; *4* — проводящие корни; *5* — питающие корни.

Географическое распространение. Родина кендыря коноплевого — южные районы Северной Америки. В СССР опытные плантации разных видов кендыря, и среди них кендыря коноплевого, были заложены в 1930—1932 гг., но они изучались больше как волокнистые растения. Изучение лекарственных свойств было лишь начато, а затем после Великой Отечественной войны продолжено в ВИЛАРе. Из всех видов кендыря оказался наиболее ценным как лекарственный кендырь коноплевый. Заложены промышленные плантации этого вида.

Заготовка. Урожай собирают с плантаций трех-четырехлетнего возраста осенью. Перед сбором скашивают стебли, которые можно использовать на грубое волокно. Подземные же части выкапывают или выпахивают машинами на глубину не менее 30 *см*, чтобы собрать не только корневища, но и горизонтальные побеги (столоны); тонкие питающие корни, расположенные глубже, не собирают. Собранную массу очищают от земли и стеблей, режут поперек на куски и сушат в сушилках.

Внешний вид сырья. Сырье состоит из кусков корневищ и столонов длиной 5—15 *см*, в диаметре 0,5—1,5 *см*. Цвет снаружи сероватобурый; в изломе древесина светло-желтая. На поперечном разрезе видно, что строение беспучковое, кора узкая, древесина широкая, с крупными древесными сосудами, заметными под лупой. Запах слабый. Вкус жгучий.

Микроскопия. В коре разбросаны редкие каменистые клетки и клетки со смолой. Вся паренхима заполнена крахмальными зернами; местами встречаются млечные трубки. Клетки со смолой и млечники имеются в сердцевине (в древесине их нет).

Химический состав. Сырье содержит гликозиды сердечной группы.

Главный гликозид — цимарин — получен в кристаллическом виде. Цимарин расщепляется на сахар цимарозу и агликон строфантидин. Корневища и столоны содержат 0,3—0,5% цимарина; выход при заводской переработке составляет в среднем 0,2%; биологическая активность сырья должна быть не ниже 160 ЛЕД.

Применение. Изготовляют жидкий препарат новогаленового типа кендозид (Kendosidum); в ФIX включен чистый цимарин (Cymarinum) в ампулах для внутривенных введений при сердечных заболеваниях. Они обладают строфантоподобным действием. Цимарин заменяет импортный строфантин, как стандарт для биологической стандартизации. Кендырь коноплевый применялся как народное средство от водянки в Северной Америке, где и был введен в научную медицину. В России в середине XIX в. о лекарственном значении растения упоминает А. П. Нелюбин в своей «Фармакографии». Во второй половине XIX в. им заинтересовались фармакологи и клиницисты, и препараты его появились в русских аптеках. В дальнейшем кендырь, как импортное средство, был забыт и только в настоящее время, в связи с удачными результатами культуры, вновь предложен ВИЛАРом к применению.

Хранят сырье по списку Б, препараты — по списку А.

Из Apocynum androsaemifolium L. получен на опытных установках чистый строфантин.

Трава адониса, горицвета, черногорки или стародубки — Herba Adonidis vernalis

Производящее растение. Адонис (горицвет) весенний — Adonis vernalis L.[1]; семейство лютиковые — Ranunculaceae.

Многолетнее травянистое растение с многоглавым корневищем, развивающим несколько ветвистых стеблей. Стебли густоолиственные, но у основания почти голые, покрытые лишь редкими бурыми

[1] По красоте цветка родовое название дано в честь греческого мифологического бога Адониса, которому приписывалась исключительная красота; vernalis по латыни — весенний.

чешуйчатыми низовыми листьями. Цветки верхушечные, одиночные крупные, золотистые. Зацветает в апреле — мае, одновременно с появлением листьев; в это время стебель очень короткий (около 10 *см*); он постепенно удлиняется и ветвится, достигая во время плодоношения 40 *см*. Плоды созревают обычно в июне. Все растение ядовито (рис. 149).

Географическое распространение. Горицвет — одно из первых весенних растений степей. Как светолюбивое растение, обладает узкорассеченными листьями и приспособлено к произрастанию в открытых местах. Встречается в разнотравных и злаковых степях; на полянах, между кустарниками и по опушкам лесных колков. Образует заросли в лесостепной и северной части степной зоны; южнее редеет и в полынные степи и полупустыни не заходит. Распространено в средней и южной полосе Европейской части РСФСР, на Украине, в Крыму, на Северном Кавказе и в степной части Сибири, на восток до Красноярска (рис. 150).

В Европейской части заросли в значительной мере уничтожены. Сибирь и Башкирия являются главным районом заготовок.

В культуре адонис растет крайне медленно и мало успешно.

Заготовка. Всю надземную часть собирают от начала цветения до полного осыпания плодов, срезая ее ножом несколько выше низовых чешуйчатых листьев. При неосторожном вырывании стеблей легко обрываются почки возобновления, заложенные на 2—3 года, что ведет к изреживанию зарослей, восстанавливающихся очень медленно. Возобновление только семенное; крупным растениям в промышленных зарослях по нескольку десятков лет. Собранную массу сушат быстро, во избежание разложения гликозидов, на воздухе в тени или в сушилках при температуре 50—60°.

Внешний вид сырья. Стебли густоолиственные, простые или маловетвистые, длиной 10—30 *см*, с цветками и часто с плодами. Стеблевые листья у основания полустеблеобъемлющие, очередные сидячие, голые, в очертании округлые или широко эллиптические, пальчаторассеченные на 5 долей; из них 2 нижние доли короче, а 3 остальные — почти одинаковой длины. Нижние доли перисторассеченные, остальные же дважды перисторассеченные на узколинейные долечки; у верхушки шиловиднозаостренные. Цветки золотисто-желтые, крупные, около 3,5 *см* в поперечнике (в сухом виде), одиночные, верхушечные, правильные. Чашечка зеленая, пяти-, восьмилистная, опушенная; чашелистики яйцевидные, с немногими редкими зубцами. Венчик свободнолепестный; лепестки в количестве 12—20, продолговатые, мелко зазубренные. Тычинок много. Сборный плод овальной формы, цилиндрическое цветоложе усажено многочисленными овальными серо-зеленоватыми сухими семянками с загнутым книзу крючковатым столбиком, поверхность их петлисто-ячеистая, опушенная. Запаха нет. Вкус горький.

Микроскопия. Поверхностные препараты листа и стебля, просветленные раствором щелочи; со стебля снимают эпидермис.

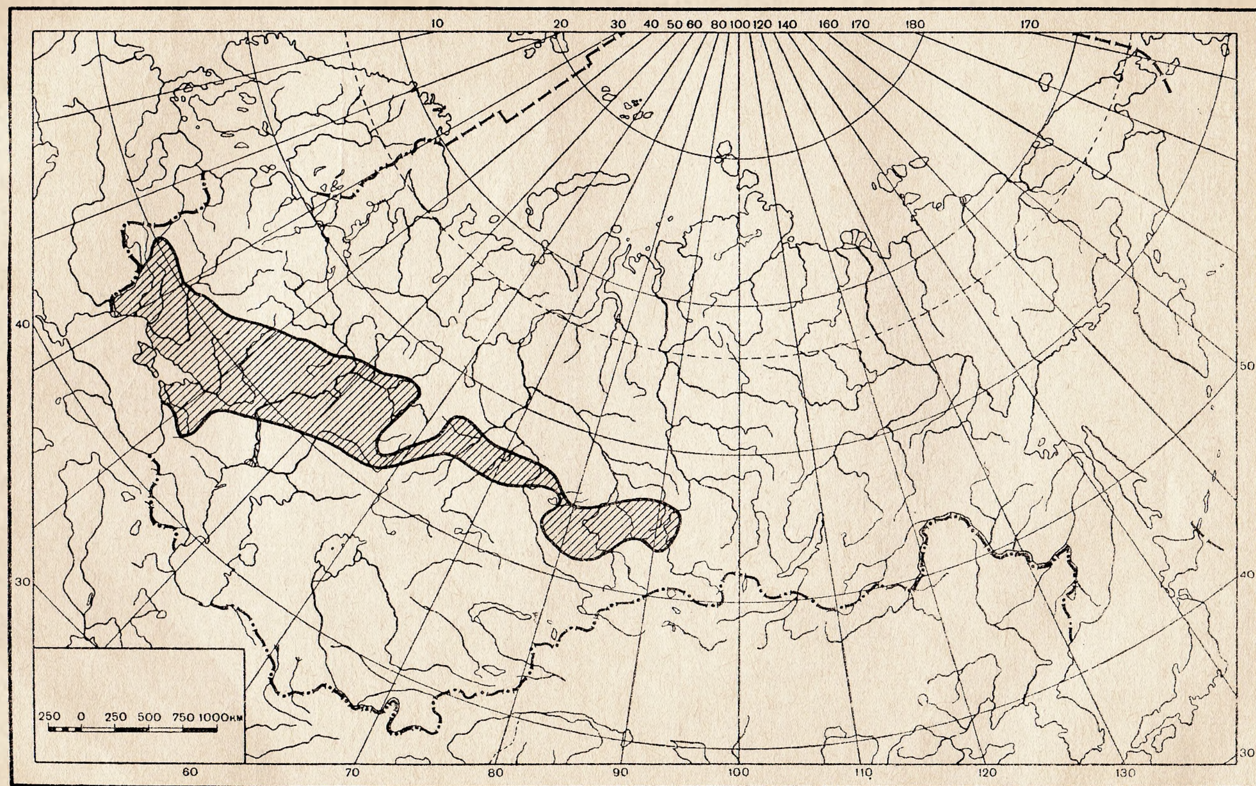


Рис. 150. Ареал Adonis vernalis L

Эпидермис стебля состоит из вытянутых клеток с глубоко извилистыми боковыми стенками и резкой складчатостью кутикулы. Утолщенная кутикула характерна для степных растений. Клетки эпидермиса листа такие же извилистостенные и со складчатостью, но короткие и широкие, а по жилкам вытянутые, устьица только

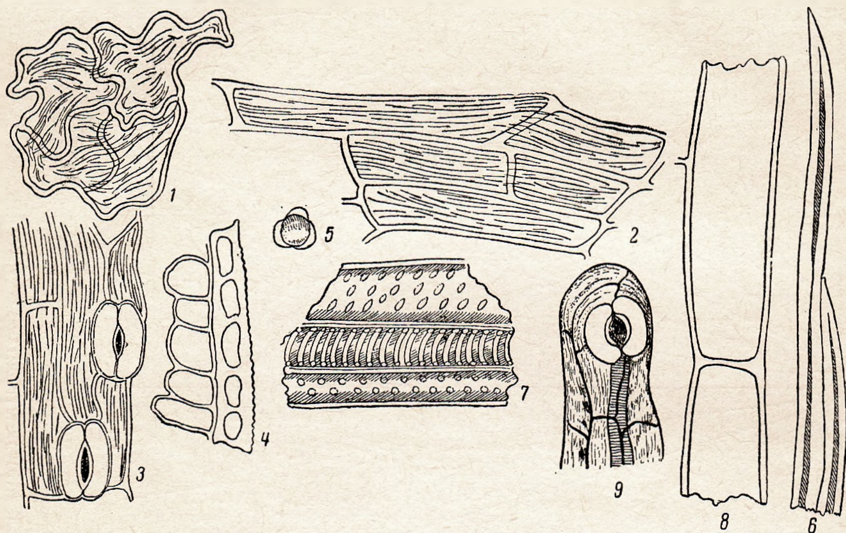
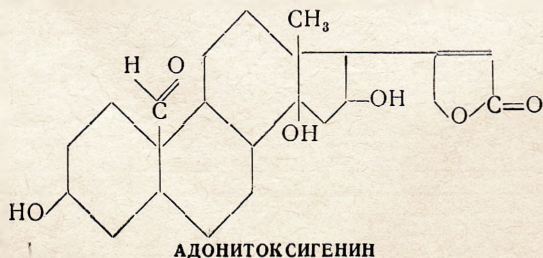


Рис. 151. Трава горицвета (порошок).

1 — верхний эпидермис; 2 — эпидермис стебля; 3 — нижний эпидермис листа; 4 — эпидермис в поперечном сечении; 5 — пыльца; 6 — волокна из стебля; 7 — древесные сосуды из стебля; 8 — паренхима из сердцевины стебля; 9 — кончик дольки молодого листа с гидатодой.

с нижней поверхности. На кончиках долек с верхней поверхности находится у молодых листьев по одному широко зияющему, крупному, водяному устьицу. Кристаллов нет. На чашечке многочисленные волоски, двух типов: одноклеточные — длинные, тонкие и короткие — пузырчатые (рис. 151).

Химический состав. Трава горицвета содержит карденолиды. Выделены в чистом виде гликозиды: адонитоксин, расщепляющийся на сахар рамнозу и на аглюкон, адонитоксигенин.



АДОНИТОКСИГЕНИН

В Харьковском химикофармацевтическом научно-исследовательском институте (Д. Г. Колесников) установлено наличие К-строфантина-β (строфантидин + цимароза + глюкоза), что имеет важнейшее практическое значение.

Имеются следы других сердечных гликозидов и сапонинов. Найден флавоновый гликозид — адонивернит.

Для установления доброкачественности сырья определяют его биологическую активность. ФIХ требует 50—66 ЛЕД на 1 *г*; активность травы контролируют ежегодно.

Применение. Горицвет издавна применяли на Украине знахарки в качестве средства против водянки. Узнав о таком его использовании, врач Н. А. Бубнов впервые приступил к изучению травы в клинике С. П. Боткина (1880), положив начало научному ее применению. В настоящее время это одно из важнейших сердечных средств. Отличается от наперстянки отсутствием кумулятивного действия и поэтому его можно применять в хронических случаях. Назначают в виде препарата новой галеники под названием адонизид (Adonisidum) для внутреннего употребления и для инъекций в ампулах или настой (Infusum Adonidis). Сухой экстракт входит в состав таблеток Бехтерева и в таблетки «адонис-бром».

Траву горицвета и препараты из нее хранят по списку Б.

Другие виды адониса. Сбор травы горицвета весеннего не покрывает современной потребности, поэтому изучаются и используются также другие виды. В СССР насчитывается 11 видов рода Adonis, которые все обладают фармакологической активностью и содержат сердечные гликозиды. Наши виды разделяются на 2 секции: многолетние с желтыми цветками и крупными корневищами и однолетние с красными цветками и тонким корнем.

Адонис туркестанский — Adonis turkestanicus Adolf. образует большие заросли на горных лугах Средней Азии. Вид отличается сидячими, эллиптическими в очертании перисторассеченными листьями с ланцетовидными или узколанцетовидными дольками. Цветки крупные, ярко-желтые, но при сушке блекнут и принимают синеватый оттенок. Кардиотоническая активность травы аналогична таковой адониса весеннего, на основании чего этот вид может заготовляться в промышленном масштабе.

Адонис золотистый — Adonis chrysocyathus Hook. f. et Th. — растет по высокогорным лугам Тянь-Шаня. Характерным признаком растения являются длинночерешковые нижние листья, трижды перисто-надрезанные на ромбические или ланцетовидные дольки. Цветки крупные золотистые, наружные лепестки с лиловым оттенком. Заготовляют корневища с корнями; корневища вертикальные, 10—12 *см* длины и 4 *см* толщины, корни многочисленные; цвет снаружи почти черный, в изломе светлый. На поперечном разрезе корневища видно кольцевое расположение проводящих пучков, корни имеют первичное строение; в паренхиме мелкие простые крахмальные зерна; кристаллов нет. Сырье может использоваться для добывания К-строфантина-β.

Адонис сибирский — Adonis sibiricus Patr. — растет в Западном Приуралье, в Западной и Восточной Сибири в светлых лесах. Отличается листьями сидячими, повторно перисторассеченными с длинной средней долей, с более широкими вторичными дольками. Цветок желтый, чашечка цветка голая (у адониса весеннего опушенная). Физиологическая активность адониса сибирского слабее, но его применяют в Сибири с соответствующим пересчетом.

Адонис амурский — Adonis amurensis Rgl. et Radde, дальневосточный вид, также содержит сердечные гликозиды и фармакологическая

активность травы даже сильнее адониса весеннего. Отличается длинночерешковыми листьями, перисторассеченными на ланцетные, зубчатые дольки.

Адонис волжский — Adonis wolgensis Stev. — встречается в районах заготовки адониса весеннего и может быть смешан с ним. Растение более мелкое, с листьями тоже пятипальчатыми и повторно перисторассеченными, но дольки листа более широкие и опушенные, цветки значительно мельче, а семянки снабжены прямым некрючковатым столбиком. Биологическая активность слабая, растение не используется.

Из горицветов однолетних, с мелкими красными цветками, раньше применяли адонис летний — Adonis aestivalis L.

Адонис пламенный — Adonis flammeus Jacq., растущий на Кавказе, изучался в Грузии и оказался сильно активным, но однолетние виды очень мелкие, что затрудняет их сбор в промышленных количествах.

Трава ландыша — Herba Convallariae, Folium et Flos Convallariae

Производящее растение. Ландыш майский — Convallaria majalis L.[1]; семейство лилейные — Liliaceae.

Многолетнее однодольное мелкое, 15—20 *см* высотой, травянистое растение с тонким ползучим горизонтальным корневищем, обеспечивающим вегетативное размножение. Развиваются два прикорневых листа и цветочная стрелка между ними с односторонней кистью белых душистых цветков (рис. 152). Плод — красная мясистая ягода. Все растение горькое, ядовитое. Цветет в мае — июне.

Линнеевский вид Convallaria majalis ныне разбит во «Флоре СССР» на 3 обособленные географически, но морфологически мало отличающиеся разновидности:

1. Ландыш майский — Convallaria majalis L. — имеет околоцветник в виде мало открытого бубенчика. Он занимает наибольший ареал, произрастает в лесной и лесостепной зонах Европейской части СССР до Южного Урала, в Сибири почти отсутствует (рис. 153). Ландыш относится к типу растений «широкотравья», развивающих широкие, плоские и голые пластинки листа, приспособленные для жизни в сырых и слабо освещенных местах. Теневыносливости ландыша соответствует нахождение «лежачей» палисадной ткани в листьях. Он образует наибольшие заросли в еловых и смешанных еловых лесах с травянистым покровом, в зеленомошниках, часто вместе с грушанкой или черникой и папоротниками. Также обильно встречается на местах сведенных еловых лесов, среди кустарника. В сосновых сырых лесах хотя и встречается, но менее обильно. В южных районах, особенно в Башкирии, распространен в лиственных лесах. В лесостепных районах произрастает обильно на лесных участках, в дубравах, в поемных лесах. В степной зоне встречается редко и только по речным долинам.

Культивируют как декоративное отрезками корневищ, так как из семян вырастает очень медленно: в первый год жизни развивает лишь подземные корневища, на 2-м году — один лист, на 3-м году —

---

[1] Родовое название происходит от латинского слова convallis — долина (т. е. цветок долины); majalis — майский.

два листа, а зацветает лишь на 4—5-м году. Садовые формы ландыша по биологической активности не уступают дикорастущему.

2. Ландыш закавказский — Convallaria transcaucasica Utk. — имеет околоцветник в виде широко открытого колокольчика со слегка отвороченными лопастями. Растет в горных лесах, на южном берегу Крыма, а на Кавказе — в западных районах. Широко заготовляется и используется.



Рис. 152. Convallaria majalis L.

3. Ландыш Кейскея, или японский — Convallaria keiskei Miqu. Растения имеют колокольчатый околоцветник и отличаются очень мощным ростом. Растет на Дальнем Востоке в ли-

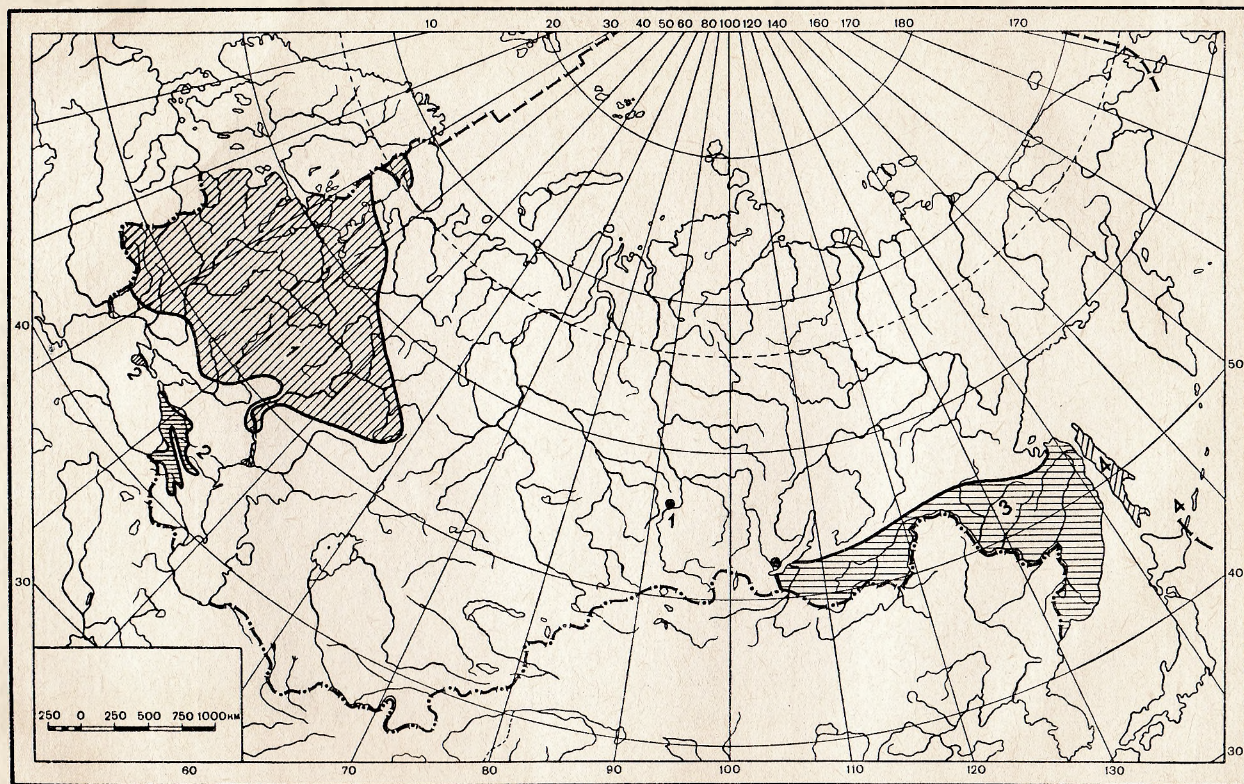


Рис. 153. Ареал Convallaria majalis L.

ственных лесах, особенно обильно после их вырубки и возобновления леса. В более северных районах встречается и в еловых лесах. Занимает все Приморье, Приамурье, встречается на Сахалине и Курильских островах, на западе заходит в Даурии до озера Байкал; изредка находится к западу от озера. Может заготовляться для Дальнего Востока в промышленном масштабе.

Во «Флоре СССР» указывается для Дальнего Востока ландыш маньчжурский — Convallaria manschurica Kom. Однако согласно новым исследованиям по систематике ландыши маньчжурский и японский не отличимы и должны считаться одним самостоятельным видом — Convallaria keiskei Miqu (ландыш маньчжурский следует изъять).

Заготовка. Заготовляют траву, т. е. листья с соцветиями и одновременно отдельные листья; соцветий должно быть не менее 5%. (Herba Convallariae). Сбор продолжается 20—25 дней, ввиду растянутости фазы цветения; после цветения активность листьев резко снижается. Как специальный вид сырья заготовляют молодые листья до цветения, когда они наиболее активны (Folium Convallariae), или цветки в виде цветочных стрелок, коротко оборванных (не длиннее 3 *см*), или отдельных цветков (Flores Convallariae). Сушат быстро в сушилках или на чердаках без доступа солнечных лучей.

Накопление гликозидов прослежено по фазам вегетации для разных частей растения. Кардиотоническая активность листьев наиболее высока до образования бутонов (333 ЛЕД); во время цветения — 272 ЛЕД; по отцветании — 145 ЛЕД; цветки дают 572—542 ЛЕД; зрелые плоды 362 ЛЕД; корневища имеют максимальную активность осенью (133 ЛЕД). Однако ФIX требует только 120 ЛЕД для травы и 200 ЛЕД для цветков.

Внешний вид сырья. Трехгранная цветочная стрелка оканчивается односторонней кистью, состоящей из 5—12 пониклых цветков. Цветки сидят на удлиненных изогнутых цветоножках, выходящих из пазух пленчатых прицветников. Строение цветка характерное для лилейных — трехмерное: околоцветник венчиковидный, шестизубчатый, длиной 5—8 *мм*, чашечки нет, тычинок 6, прикрепленных к основанию околоцветника; завязь верхняя, трехгнездная. Высушенные цветки желтовато-белого цвета. Листья отдельные или попарносоединенные, эллиптической формы, цельнокрайные, заостренные, зеленые, с дуговидным жилкованием, голые, с влагалищем у основания часто желтоватым, длиной 12—20 *см*, шириной 3—8 *см*. Вкус травы горький. Качество сырья определяется не только по внешним признакам, но главным образом по биологической активности.

Как примесь попадаются соцветия грушанки круглолистной (Pyrola rotundifolia L.), встречающейся в тех же местообитаниях, называемой в некоторых районах также ландышем. Но это растение двудольное; цветки его хотя тоже в пониклой кисти, белые, душистые, но состоят из чашечки и венчика, 5-мерные, раздельно-лепестные, листья округлые, в прикорневой розетке. Примесью являются также листья купены лекарственной (Polygonatum officinale L.), растущей совместно с ландышем. Листья по форме и величине похожи, но сидят

на стеблях по нескольку в очередном порядке. В сырье листья отличаются по сизому цвету, а микроскопически — по наличию сосочков на нижнем эпидермисе; кристаллы — только рафиды.

Микроскопия. Препараты: поперечный срез листа, заключенный в раствор хлоралгидрата, и поверхностный препарат листа, просветленный раствором щелочи.

Эпидермис состоит из продолговатых клеток, вытянутых по оси листа. Верхний эпидермис покрыт восковым налетом, устьица на обеих поверхностях. На поперечном срезе все клетки мякоти листа

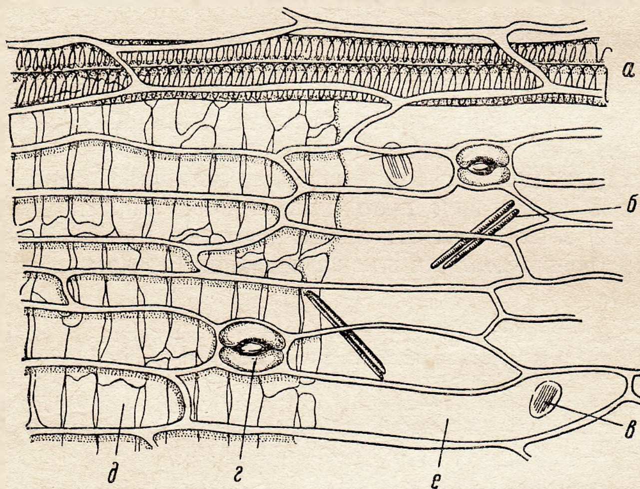


Рис. 154. Лист ландыша.

а — спиральные сосуды; *б* — призма оксалата кальция; *в* — рафиды; *г* — устьице; *д* — «лежачая» палисадная ткань; *е* — эпидермис.

изодиаметричны и похожи на губчатую паренхиму, но с поверхности видно, что верхний ряд состоит из палисадных клеток, расположенных, однако, горизонтально к поверхности листа и поперечно его длинной оси («лежачая палисада»). Кристаллы двух типов— пучки тонких и мелких рафид и более длинные крупные иглы, одиночные или по две, ориентированные поперечно длинной оси листа или несколько косо (рис. 154).

Химический состав. Все части растения содержат сердечные гликозиды. В листьях и цветках методом бумажной хроматографии доказано наличие 8—11 гликозидов. Качественный карденолидный состав трех видов ландыша одинаков, в количественном соотношении небольшие отличия. Везде главным сердечным гликозидом является конваллатоксин; это монозид, расщепляющийся на агликон строфантидин и сахар рамнозу. В листьях имеется (около 50%) конваллатоксол, расщепляющийся на строфантидол и рамнозу.

Кроме того, выделены дезглюкохейротоксин, расщепляющийся на строфантидин + метилпентозу, и конваллозид — строфантидин+рамноза + глюкоза. Остальные гликозиды в следах.

Особенно интересен новый гликозид — локундьёзид, агликон которого содержит гидроксильную группу в положении C_{11}; он может представить интерес для синтеза кортикотропных препаратов.

Другой гликозид — конвалларин — относится к сапонинам, раздражает слизистую оболочку кишечника, действует слабительно и раздражает почки.

Применение. Из травы ландыша официнальна настойка — Tinctura Convallariae; из молодых сухих листьев — сухой экстракт в порошке или в таблетках — Extractum Convallariae siccum; корглikon (Corglyconum) в ампулах, содержащих раствор суммы гликозидов листьев ландыша; раствор чистого гликозида конваллатоксина — Convallatoxinum — выпускается в ампулах. Кроме того, изготовляются сложные препараты с ландышем.

Ландыш регулирует сердечную деятельность и не обладает кумулятивным свойством; кроме того, в отличие от строфанта успокаивает центральную нервную систему. Его издавна применяют в народной медицине. Экспериментально и клинически как сердечное средство ландыш изучен в клинике С. П. Боткина в лаборатории, которой заведовал И. П. Павлов в 1881 г.

Траву ландыша и препараты из нее хранят по списку Б.

Семя джута — Semen Corchori

Производящее растение. Джут длинноплодный — Corchorus olitorius L.; семейство липовые — Tiliaceae.

Крупное травянистое растение, в культуре однолетнее, достигающее 1—3 *м* высоты, листья широколанцетные, пильчатые, 5—12 *см* длины, 2—6 *см* ширины, у основания пластинки с 2 узкими хвостовидными лопастями. Цветки желтые, раздельнолепестные по 1—3 в пазухах листьев. Лепестков 5, чашелистиков 5, тычинок много, завязь верхняя. Коробочка узкоцилиндрическая (5—10 *см* длины), открывается 3—6 створками. В коробочке около 200 семян; семена жирномасличные.

Издавна разводится в Индии и на Малайском архипелаге на грубое волокно для мешков, получаемое из стебля путем вымачивания в воде в течение нескольких дней.

В Европе впервые интродуцировано в 1795 г.; волокно начали употреблять с 1830 г.; оно дает наилучшие джутовые мешки для сахара и других товаров.

Культура в Закавказье и на юге Средней Азии поставлена с 1927 г.

В семенах, остающихся как отход, в 1954 г. Г. В. Лазурьевским доказаны сердечные гликозиды. Позднее выделено 2 гликозида карденолидной группы — олиторизид и корхорозид.

О л и т о р и з и д (Olitorisidum) обладает высокой биологической активностью; 1 *г* соответствует около 60 000 ЛЕД и более. Это биозид, состоящий из агликона — строфантидина, связанного с двумя молекулами сахара: бовиноза и глюкоза (бовиноза есть дезоксиметилпентоза).

По фармакологическим свойствам олиторизид близок к строфантину. Выпускается раствор в ампулах и не обладает кумулятивными свойствами.

Второй гликозид — к о р х о р о з и д — Corchorosidum является монозидом, расщепляется на строфантидин и бовинозу. Он также применяется при лечении сердечно-сосудистой недостаточности. Биологическая активность соответствует также около 60 000 ЛЕД. Найден, кроме того, строфантидол-бовиноза.

Трава желтушника серого — Herba Erysimi canescentis

Производящее растение. Желтушник серый — Erysimum[1] canescens Roth; семейство крестоцветные — Cruciferae. Двулетнее травянистое растение, дающее на первом году прикорневую розетку, а на втором — один или несколько цветущих стеблей. Стебли ветвистые, 30—80 *см* высотой. Все растение беловатое от прижатых двухраздельных или двухконечных волосков (лупа). Розеточные листья продолговатые, суженные в черешок, слегка зубчатые, стеблевые очередные, линейнопродолговатые, цельнокрайные. Соцветие — кисть, расцветающая постепенно; одновременно имеются цветки и плоды на разных стадиях развития. Цветки мелкие, правильные, свободнолепестные, четырехмерные; чашелистики прямые, цветоножки равны длине чашечки, лепестки лимонно-желтые; тычинок 6, причем 2 внешние короче; завязь верхняя. Плод — стручок, отклоненный от стебля, длинный и тонкий, 4—7 *см* длиной, четырехгранный, беловатый от прижатых двухконечных волосков, но по углам голый и зеленый (отличие от близких видов); по созревании стручки раскрываются створками; на остающейся толстостенной (что характерно для рода) перегородке сидят в каждом гнезде в один ряд мелкие, продолговатые, рыжевато-бурые семена.

Цветет с мая по июнь. Ядовито.

Географическое распространение. Растет в степях, по сухим холмам и каменистым склонам. Растение засухоустойчивое, поэтому облик его ксероморфный.

Встречается главным образом в Средней Азии, а также в южных районах Европейской части СССР, реже в степных районах Западной и Восточной Сибири. Культивируют главным образом на Украине и в Краснодарском крае. Выведены высокоактивные сорта, поэтому дикорастущий желтушник серый не заготовляют.

---

[1] От греческого eryomai — спасать, исцелять.

Заготовка. Заготовляют цветущую надземную часть культивируемого желтушника серого на втором году; урожай убирают машинами. Траву подвяливают на поле, затем сушат в тени или в тепловых сушилках.

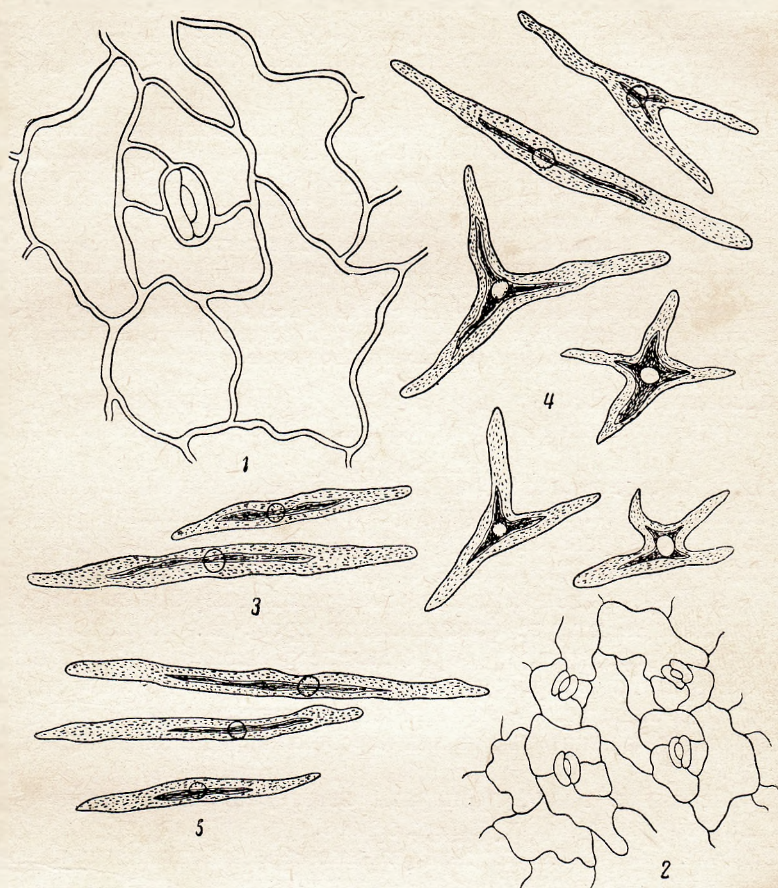


Рис. 155. Трава желтушника серого.

1 — верхний эпидермис; *2* — нижний эпидермис; *3* — волоски со стручка; *4* — волоски с листа; *5* — волоски со стебля (рис. К. Ф. Блиновой, Ленинградский химико-фармацевтический институт).

Микроскопия. Лист, часть стебля и плод кипятят в растворе щелочи и приготовляют поверхностные препараты, со стебля и со створок плода снимают эпидермис.

Характерны устьица с тремя околоустьичными клетками, причем третья очень маленькая (тип крестоцветных). Волоски утолщенные, грубобородавчатые, одноклеточные, но ветвистые; прикреплены

к эпидермису своей серединой, выпячиваясь в короткую ножку; кончиков у волоска 2—5, расходящихся горизонтально, заостренных. Перегородка стручка построена из коротких, утолщенных, изогнутых клеток с пористыми стенками.

У желтушника серого преобладают на всех органах двухконечные волоски, на листьях и створках стручка, помимо того, редкие и мелкие трех-четырехконечные, под лупой обычно не заметные (рис. 155).

Помимо желтушника серого, допускается использование желтушника левкойного — Erysimum cheiranthoides L. Это — однолетнее травянистое растение, отличающееся от желтушника серого зеленой окраской листьев, более широкими ланцетовидными листьями, ярко-желтой окраской лепестков, цветоножками значительно более длинными, чем чашечка, более короткими стручками. Растет по лугам и как сорняк на полях по всей лесной зоне СССР, частично заходит в степи. Цветущую траву дикорастущего желтушника левкойного заготовляют все лето, с мая до августа.

Желтушник левкойный несет на стебле волоски двухконечные, прямые; на листьях преобладают трехконечные, а на створках плода волоски значительно мельче и преобладают четырех-пятиконечные.

Химический состав. Во «Флоре СССР» насчитывается 52 вида рода желтушника, являющиеся более или менее ядовитыми.

На сердечное действие разных видов желтушника впервые указал фармаколог М. П. Варлаков (1940), получив сведения о применении их в сибирской народной медицине. Из всех исследованных им видов наиболее активными оказались серый и левкойный желтушники. Другие сибирские виды желтушника изучались в Томском медицинском институте фармакологом проф. Н. В. Вершининым с сотрудниками; виды, произрастающие в Казахстане, исследовал биологически Н. С. Дубинин в Алма-Ате (1960—63 гг.). Все изучавшиеся виды оказывали более или менее сильное сердечное действие на животных, и некоторые из них перспективны для внедрения в медицину.

В настоящее время препараты изготовляются согласно ФIX из культивируемого желтушника серого.

Главным карденолидом желтушника серого является эризимин, выделенный в чистом виде. При гидролитическом расщеплении он распадается на 1 молекулу сахара дигитоксозы и на агликон, идентичный строфантидину. По фармакологическому действию эризимин близок к строфантину, кумулятивными свойствами не обладает и по активности занимает одно из первых мест среди сердечных гликозидов.

Для травы ФIX требует не менее 500 ЛЕД на 1 *г*.

Применение. Назначают препараты желтушника как сердечные средства при тех же показаниях, как строфант.

Выпускаются препараты: чистый гликозид эризимин — Erysiminum и раствор его в ампулах; эризид — Erysidum, новогаленовый препарат в ампулах, входит в состав комплексного препарата кар-



Рис. 149. Adonis vernalis L.

1 — цветущая олиственная верхушка; *2* — цветок; *3* — лист; *4* — сборный плод; *5* — семянка (ориг.).



Рис. 160. Polemonium coeruleum L.



Рис. 161. Primula veris L.



Рис. 163. Orthosiphon stamineus Benth.

диовалена — Cardiovalenum, для которого используется сок из свежей травы желтушника серого.

Хранят сырье и препараты по списку Б. Эризимин — по списку А.

К семейству крестоцветных относится также близкий к желтушнику род сирении.

Сирения стручковая — Syrenia siliculosa Andrz. (syn. Erysimum siliculosum DC). Двухлетник с линейными листьями; цветки ярко-желтые, стручки мелкие, 0,5—1 *см* длиной; семена расположены в каждом гнезде в 2 ряда (отличие от рода желтушник). Стебли, листья и стручки усажены двухконечными волосками. Цветет с июня по август. Растет на песчаных почвах, на песках и в полупустынях в южной Украине, Предкавказье, Средней Азии. Фармакологически сирения исследовалась одновременно с желтушниками и показала аналогичное действие; разрешен к применению препарат сиренозид (раствор гликозида сирениотоксина).

Некоторые другие виды крестоцветных — желтофиоль садовая, желтофиоль Аллиона, гулявники и сирения седая — также оказались биологически активными.

Корневище с корнями морозника — Rhizoma cum radicibus Hellebori

Производящие растения. Морозник кавказский — Helleborus caucasicum A. Br. (syn. Helleborus guttatus A. Br. et Sauer, Helleborus abchasicus A. Br.) и морозник красноватый — Helleborus purpurascens W. et. K.; семейство лютиковые — Ranunculaceae.

Оба вида — небольшие многолетние травянистые растения с толстыми и короткими косорастущими многоглавыми корневищами, усаженными многочисленными толстыми придаточными корнями. Надземная часть состоит из 2—4 крупных прикорневых листьев и короткой цветочной стрелки, несущей 1—4 цветка. Листья своеобразно рассеченной формы, толстые и кожистые, темно-зеленые, на длинных черешках; цветки правильные, но особого строения: чашелистики в числе 5, венчиковидные; крупные и окрашенные, а лепестки в числе 5—12 превращены в трубчатые нектарники, вверху вытянутые в губу, завороченную внутрь; тычинок много, пестиков 3—10. Плод — сборная листовка с остающимися столбиками. Ядовиты (рис. 156).

Оба вида отличаются в деталях.

Морозник кавказский несет листья, пальчаторассеченные на 5—11 ланцетных долей с пильчато-зубчатым краем; доли цельные, реже 1—2 доли повторно рассечены. Цветки различно окрашены: карминно-красные или внутри белые с красными крапинками и карминовой каймой, или неяркие, зеленоватые и зеленовато-желто-коричневые; листовки при основании свободные. Цветет в Закавказье с декабря до марта, а на северном склоне Главного Кавказского хребта — с апреля до мая.

Морозник красноватый отличается листьями, пальчато-рассеченными на 5—7 долей, каждая из которых вторично глубоко разрезана на 2—3 доли второго порядка. Цветки не варьируют по окраске;

они снаружи грязно-фиолетовые с темными жилками, а внутри зеленовато-фиолетово-пурпурные. Листовки при основании сросшиеся, с резким килем на спинке. Цветет в апреле — мае.

Географическое распространение. Морозник кавказский растет в горных лесах, по речкам и опушкам на Западном Кавказе и изолированно — в Талыше, а также в Малой Азии.

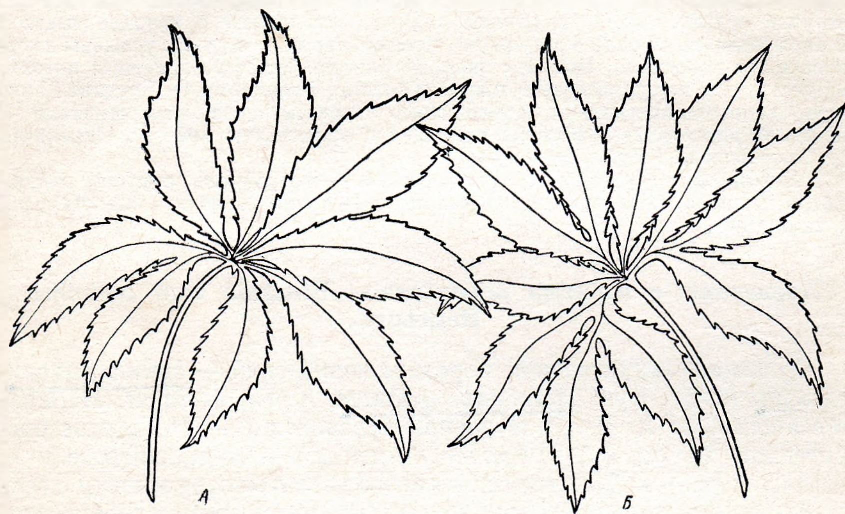


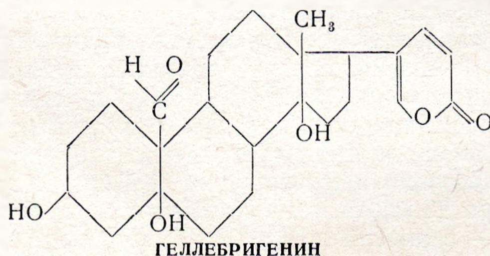
Рис. 156.

А — лист Helleborus caucasicus A. Br.; *Б* — лист Helleborus purpurascens W. et K.

Морозник красноватый — в лиственных лесах Западной Украины, а также в Западной Европе.

Заготовка. После осыпания семян выкапывают корневища с корнями, очищают от земли, моют и сушат. Иногда собирают одновременно листья.

Химический состав. Корневища и корни обоих видов содержат гликозиды сердечного действия; в надземных частях их меньше.



ГЕЛЛЕБРИГЕНИН

Главные гликозиды получены в кристаллическом виде и названы соответственно: корельборин-К (Helleborus caucasicus) и корельбо-

рин-П, или геллебрин (H. purpurascens). Агликоном обоих является геллебригенин.

Агликон, как у предыдущих сердечных гликозидов, стероидного строения, но характеризуется наличием шестичленного дважды ненасыщенного лактонного кольца, т. е. относится к группе буфодиенолидов. В остальной части его строение совпадает с таковым строфантидина, т. е. также имеется альдегидная группа в положении C_{10}.

Сахарный компонент этих гликозидов различен: корельборин-К является монозидом и содержит только одну частицу рамнозы, корельборин-П — биозид и содержит рамнозу и глюкозу.

Корельборин-П менее токсичен, чем корельборин-К.

Применение. Оба гликозида по характеру и быстроте действия сходны со строфантином, а по кумулятивным свойствам и длительности действия приближаются к наперстянке.

Хранят сырье по списку Б.

Морской лук — Bulbus Scillae

Производящее растение. Морской лук — Scilla maritima L.; семейство лилейные — Liliaceae.

Многолетнее однодольное травянистое растение с чешуйчатой крупной луковицей, весом обычно до 2 *кг*, но может достигать и 8 *кг*. Наружные сухие чешуи луковиц у белой разновидности желто-бурые, а внутренние — сочные белые или слегка желтоватые; у красной разновидности наружные сухие чешуи красновато-коричневого цвета, прилегающие мясистые чешуи — от пурпуровой до розовой окраски. Надземные листья яйцевидные, цельнокрайные, дугонервные. Цветочный безлистный стебель, высотой 100 (150) *см*, оканчивается крупным кистевидным соцветием с белыми цветками (у красной разновидности слегка красноватыми), с простым шестилистным околоцветником (рис. 157).

Растение имеет своеобразный цикл развития, зависящий от условий его произрастания на своей родине — на сухом и знойном побережье Средиземного моря; в период сильной засухи растение переходит на летний покой. Это свойство морской лук сохраняет и на наших плантациях во влажных субтропиках. В весенний период вегетации (март — апрель — май) луковица усиленно растет, летом (в июне) листья сбрасываются, вся надземная часть пропадает до сентября, и рост луковицы замирает. Поздней осенью (сентябрь — октябрь) растение пробуждается, развивает цветочную стрелку, а вслед затем листья, и вегетация продолжается до декабря, когда оно переходит на зимний покой.

Географическое распространение. В СССР культивируется. В Сухуми было получено около 1930 г. из-за рубежа несколько луковиц, которые выращены для получения семян. При семенном разведении получаются через 4—5 лет промышленные луковицы; при вегетативном способе делением луковиц они нарастают быстрее.

Заготовка. Луковицы собирают в мае — июне. Чешуевидные наружные листья отбрасывают, отрезают донце, идущее на посадку, сочные чешуйки луковицы разрезают на полоски и быстро сушат на солнце. Свежие луковицы имеют сильный специфический («луковый») запах, обусловленный дисульфидом, поэтому резка луковиц вызывает слезотечение.

Внешний вид сырья. Мясистые листья из средней части луковицы, нарезанные узкими полосками, в сырье представляются в виде желтовато-белых

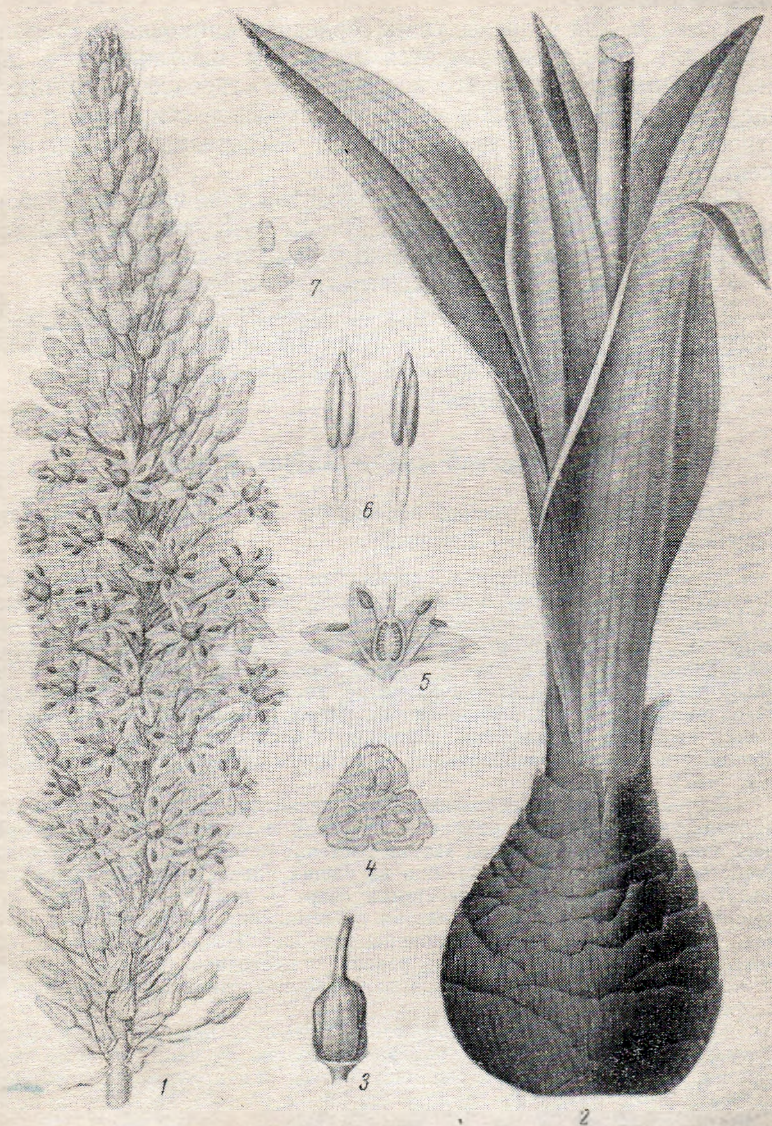


Рис. 157. Scilla maritima L.

1 — соцветие; *2* — луковица с листьями; *3* — завязь; *4* — завязь в разрезе; *5* — цветок в разрезе; *6* — тычинки; *7* — пыльца.

согнутых плоских кусков различного очертания, просвечивающих и твердых, роговидных. Вкус слизисто-горький, противный; запаха нет. Высушенное сырье хрупко и гигроскопично, легко притягивая влагу и сильно размягчаясь, делается слизистым и не годным для употребления.

Химический состав. В 1848 г. впервые было доказано наличие гликозидов и получено неочищенное действующее вещество, но лишь позднее выделены чистые гликозиды, относящиеся к группе буфодиенолидов.

В белой разновидности доказано 10 гликозидов, из которых главным является первичный гликозид гликосцилларен А, связанный с дубильными веществами. При сушке он легко отщепляет таниды и одну частицу глюкозы, превращаясь во вторичный гликозид сцилларен А, состоящий из агликона сциллларенина, рамнозы и 1 частицы β-глюкозы. Агликон имеет стероидное строение, однако с одной двойной связью в фенантреновом кольце. От других сердечных гликозидов отличается наличием шестичленного, дважды ненасыщенного лактонного кольца. Под названием сцилларен Б известна смесь остальных, находящихся в малых количествах, гликозидов, которых насчитывается девять. Смесь эта также обладает сердечным действием.

Кроме того, в морском луке содержится нетоксичное горькое вещество — сциллипикрин, обладающее мочегонным действием. Из балластных веществ в луковицах найдено около 30% слизистого вещества — полисахарида синистрина, расщепляющегося на частицы фруктозы; а также фруктоза, глюкоза и сахароза (около 22%) и следы эфирного масла, которое обусловливает сильное раздражающее действие свежих луковиц и порошка на слизистые оболочки и кожные покровы.

Из красной разновидности выделен гликозид сциллирозид (или сциллитин), отличающийся от сцилларена наличием ацетильной группы в лактонном кольце агликона и дополнительной гидроксильной группой в положении C_{12}, а также отсутствием сахара рамнозы (имеется только одна частица глюкозы). Сцилларозид чрезвычайно ядовит для крыс, в то время как сцилларен на них действует слабо.

Применение. Морской лук применяли в качестве лекарственного сырья еще в древности египтяне. Он упоминается Гиппократом и Диоскоридом. В русскую фармакопею вошел в XIX в. (1870); включен в ФVIII. В медицине применяют белую разновидность. Назначают в форме настоя при сердечных заболеваниях; действует мочегонно.

Для борьбы с грызунами используют красную разновидность; крысы охотно едят луковицы и быстро гибнут, причем трупы их мумифицируются и не издают гнилостного запаха.

Хранят сырье по списку Б.

Строение главных сердечных гликозидов, их аглюконов, дополнительных функциональных групп и сахарных компонентов сведено в табл. 4.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ САПОНИНЫ

Общие сведения. Сапонины представляют собой группу гликозидов, расщепляющихся при гидролизе на углеводный комплекс и сапогенины и характеризующихся целым рядом специфических свойств. Это бесцветные аморфные вещества, понижающие поверхностное натяжение жидкостей, более или менее легко растворяющиеся в воде, образуя опалесцирующие коллоидные растворы. Водные растворы сапонинов или извлечения из сырья при встряхивании сильно пенятся, образуя стойкую, долго не исчезающую пену, что

Таблица 4

Строение главных сердечных гликозидов

Название растения	Гликозид	Агликон	Дополнительные функциональные группы	Сахарный компонент
I группа наперстянки				
Digitalis purpurea	Пурпуреагликозид A	Дигитоксигенин	—	3 ч. дигитоксозы + 1 ч. глюкозы
То же	Дигитоксин	»	—	3 ч. дигитоксозы
» »	Пурпуреагликозид B	Гитоксигенин	= Дигитоксигенин + OH у C_{16}	3 ч. дигитоксозы + 1 ч. глюкозы
» »	Гитоксин	»	То же	3 ч. дигитоксозы
» »	Гиталоксин	Гиталоксигенин	= Гитоксигенин + COH у C_{16}	3 ч. дигитоксозы
Digitalis lanata	Дигиланид A	Дигитоксигенин	$COCH_3$ у третьей дигитоксозы	3 ч. дигитоксозы + 1 ч. глюкозы
То же	Дигиланид B	Гитоксигенин	То же	То же
» »	Дигиланид C	Дигоксигенин	= Дигитоксигенин + OH у C_{12}	» »
Nerium oleander	Олеандрин	Оландригенин	= Гитоксигенин + $COCH_3$ у C_{16}	Олеандроза
Periploca graeca	Периплоцин	Периплогенин	= Дигитоксигенин + OH у C_5	Цимароза + глюкоза

Продолжение

Название растения	Гликозид	Агликон	Дополнительные функциональные группы	Сахарный компонент
		II группа строфанта		
Strophanthus kombe	К-Строфантозид	Строфантидин	—	Цимароза + β-глюкоза + α-глюкоза
То же	К-Строфантин-β	»	—	Цимароза + β-глюкоза
» »	Цимарол	Строфантидол	CH_2OH вместо $\overset{O}{\underset{H}{C}}$ у C_{10}	Цимароза
Apocymum cannabinum	Цимарин	Строфантидин	—	Цимароза
Adonis vernalis	»	»	—	»
То же	К-Строфантин-β	»	—	Цимароза + глюкоза
» »	Адонитоксин	Адонитоксигенин	Альдегидная у C_{10} OH — у C_{16}; у C_5 нет OH	Рамноза
Convallaria majalis	Конваллатоксин	»	—	»
То же	Конваллатоксол	Строфантидол	—	»
Corchorus olitorius	Олиторизид	Строфантидин	—	Бовиноза + глюкоза
То же	Корхорозид	»	—	Бовиноза
Erysimum canescens	Эризимин	»	—	Дигитоксоза

и дало повод назвать их сапонинами [1] (от латинского слова sapo — мыло), или сапонизидами, для подчеркивания их гликозидного характера. Они растворяются в этиловом и метиловом спиртах слабой концентрации (60—70°) на холоде, а в крепких (80—90°) при кипячении, но по охлаждении выпадают в осадок (на чем основаны методы их добывания и очистки); не растворимы в эфире, хлороформе, ацетоне, бензине и других органических растворителях; напротив, сапогенины растворяются в органических растворителях.

Сапонины и пыль содержащего их сырья действуют на слизистые оболочки носоглотки и глаз раздражающе, вызывая покраснение глаз и чихание; вкус отваров раздражающий. Малые дозы при приеме внутрь безвредны, но большие вызывают рвоту и понос вследствие раздражения слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта.

Сапонины вызывают гемолиз крови, т. е. растворяют красные кровяные тельца. Это явление наиболее заметно при опытах в пробирках, где мутная, непрозрачная кровяная взвесь под влиянием сапонинов становится прозрачной. В живом организме гемолиз происходит при введении растворов сапонина в кровь; при приеме внутрь они не всасываются и гемолитического действия не вызывают. Гемолитические свойства сапонинов открыл врач Л. Федотов в 1875 г. Сапонины особенно сильно действуют на холоднокровных животных, которые быстро погибают. Поэтому разные народы издавна пользовались сапониновыми растениями для ловли рыбы, потребление которой в пищу совершенно безвредно. Ныне действием на рыбок пользуются в лабораториях при испытании растений на сапонины.

С холестерином сапонины образуют стойкие соединения, и этим свойством пользуются в лабораторной практике. Например, при количественном гравиметрическом определении холестерина в жирах можно пользоваться сапонином наперстянки дигитонином.

Большинство сапогенинов — белые кристаллические вещества с четкой точкой плавления. Получаются в чистом виде легче, чем исходные сапонины, но биологически сапогенины обычно не активны.

По своим физическим и химическим свойствам сапонины делятся на 2 группы.

1. Нейтральные сапонины, легко растворимые в воде, обычно совпадают с химической группой стероидных сапонинов, производных циклопентанопергидрофенантрена.

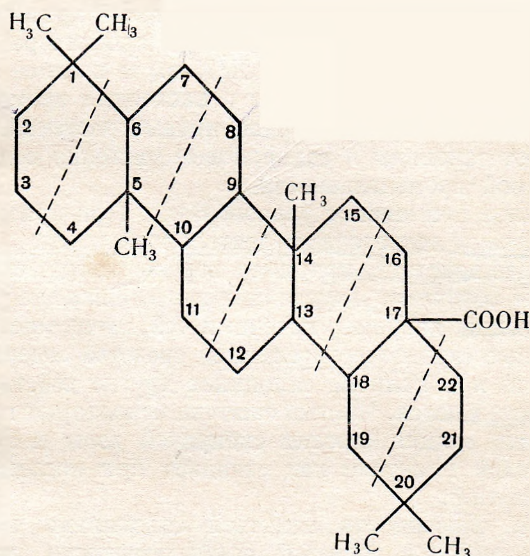
2. Кислые сапонины, труднее растворимые в воде, но легко в растворах щелочей, обычно совпадают с химической группой тритерпеновых сапонинов.

---

[1] Это название появилось в 1819 г., но «мыльное вещество» было известно фармацевтам еще в XVIII в.

Стероидные сапонины часто сопровождают в растениях сердечные гликозиды (см. формулу дигитогенина, стр. 362). В последнее время их используют в качестве сырья для получения прогестерона, являющегося исходным продуктом при синтезе лекарственного средства кортизона (формулу см. стр. 306—308).

Тритерпеновые сапонины распространены в природе значительно шире. В их молекуле обычно содержится 5 конденсированных колец, состоящих из 6 изопреновых (гемитерпиноидных) групп, и обычно содержат одну или две карбоксильные группы в кольцах (например, урсоловая кислота).



Урсоловая кислота

Не менее часто встречается в составе смеси сапонинов олеаноловая кислота, отличающаяся от урсоловой кислоты наличием дополнительных групп в формуле: в положении 2 группы OH и в положении 9 группы CH_3.

У некоторых сапонинов карбоксильные группы находятся в сахарном остатке (например, глицирризиновая кислота, стр. 414).

Сапонины широко распространены в растительном мире. Более чем в 70 семействах найдены сапониновые растения. Особенно богаты некоторые семейства; первое место занимает семейство гвоздичных — Caryophyllaceae, подсемейство Silenoideae, где почти каждый вид содержит тритерпеновые сапонины. Сапонины характерны для семейств первоцветных — Primulaceae, истодовых — Polygalaceae — и некоторых тропических семейств. Наоборот, сапонины от-

сутствуют или до сих пор не обнаружены у некоторых крупных семейств, например у губоцветных — Labiatae, зонтичных — Umbelliferae, крестоцветных — Cruciferae, у класса хвойных — Coniferae и, очевидно, у низших растений (в животном мире сапонины или сапониноподобные вещества находятся в яде очковых змей, у пчел, пиявок).

Сапонины могут находиться во всех частях растений, как в подземных, так и в надземных. Они растворены в клеточном соке. В богатом сапонинами сырье они обнаруживаются под микроскопом в виде бесформенных, бесцветных и прозрачных глыбок в клетках.

В истории изучения сапониновых растений приобрели мировую известность работы русского ученого, профессора Коберта из Юрьевского университета (конец XIX в.) и позднее австрийского ученого Кофлера (начало XX в.): в настоящее время ряд ученых и институтов занят изучением сапониновых растений.

Применяют сапонины и сапониновые растения в медицине, пищевой и легкой промышленности.

Медицинское применение разнообразно. При приеме внутрь сапонины повышают секреторную деятельность желез, обусловливая отхаркивающее действие, например корень истода, синюхи, первоцвета, цветки коровяка. Другие сапонинсодержащие растения действуют мочегонно, например почечный чай, хвощ; многие народные, так называемые «кровоочистительные», средства содержат сапонин. Полагают, что при наличии сапонинов другие действующие вещества легче всасываются. Чистый сапонин используют при изготовлении некоторых вакцин (против сибирской язвы и бруцеллеза) и в аналитической практике как стандарт при исследовании сапониновых растений.

Благодаря способности пениться сапонинами и сапонинным сырьем пользуются в пищевой промышленности, например при изготовлении шипучих лимонадов, халвы и кондитерских изделий.

Сапонины, подобно мылам, обладают моющей способностью, так как они эмульгируют жиры, а пена удерживает грязь во взвешенном состоянии, но, в противоположность мылам, они не обладают щелочной реакцией, что особенно ценно при мытье нежных тканей; поэтому они широко используются в легкой промышленности.

Анализ. Для качественного определения сапонинов в сырье пользуются их способностью пенообразования и гемолиза крови. Количественно их определяют весовыми методами путем их осаждения (спиртовой Ломановича или Молчанова, баритовый, свинцовый и другие методы), но все эти методы не точны. Чаще устанавливают «гемолитический индекс», т. е. ту наименьшую концентрацию раствора 1 *г* сапонина или извлечения 1 *г* сырья, которая дает полный гемолиз красных кровяных шариков. Гемолитический индекс чистого сапонина 1 : 25 000. Кроме того, имеются биологические методы определения силы действия на рыбках.

Мыльный корень белый, туркестанский — Radix Saponariae alba, turkestanica

Производящие растения. Мыловник или колючелистник метельчатый — Acanthophyllum paniculatum Rgl. — и другие виды; семейство гвоздичные — Caryophyllaceae.

Многолетнее травянистое растение с длинным, очень крупным стержневым корнем и невысокой наземной частью, состоящей из



Рис. 158. Acanthophyllum paniculatum Rgl.

1 — цветок; *2* — корень (ориг.).

многочисленных повторносупротивноветвистых стеблей, придающих растению полушаровидную форму. Цветки белые (рис. 158).

Географическое распространение. Произрастает преимущественно на степных каменистых склонах в Средней Азии. Там же культивируется в совхозах.

Внешний вид сырья. Корни крупные, тяжелые, твердые (но при ударе легко раскалывающиеся поперек), толстые, цилиндрические.

Цвет снаружи светло-бурый, внутри желтоватый, с белыми прожилками. Запах отсутствует; вкус слегка жгучий, раздражающий, долго остающийся.

Химический состав. Содержит до 30% сапонина; в СССР это наиболее богатое сапонином сырье.

Применение. Белый мыльный корень служит сырьем для добывания чистого сапонина. Реже идет как отхаркивающее, широко используется в пищевой промышленности как безвредный пенообразователь.

Иногда в продаже обращается мыльный корень белый европейский, получаемый от гипсолюбок — Gypsophila, того же семейства, произрастающий главным образом в УССР. Корни очень похожи на мыльный корень белый, туркестанский, но значительно мельче. Используется так же.

Реже пользуются красным мыльным корнем, получаемым от мыльнянки аптечной — Saponaria officinalis L., того же семейства, растущей дико в средней и южной полосах Европейской части СССР, на Кавказе, реже в Средней Азии и широко культивируемой как декоративное в садах. Корни и столоны у нее тонкие, длинные и ветвистые (около 1 *см* в диаметре), красно-бурые снаружи. Применяют как отхаркивающее средство, особенно в Западной Европе.

Корень истода, или сибирская сенега, — Radix Polygalae

Производящие растения. Истод сибирский — Polygala sibirica L. — и истод узколистный или тонколистный — Polygala tenuifolia Willd.; семейство истодовые — Polygalaceae.

Оба вида — невысокие, многолетние, травянистые растения со стержневым корнем и многочисленными невысокими, тонкими стеблями. Стебли истода узколистного голые, истода сибирского — коротко прижато-опушенные. Листья очередные, сидячие; у истода узколистного — линейные, заостренные, у истода сибирского — более широкие, ланцетовидные. Соцветие — кисть; цветки синие, неправильные. Плод — двухгнездная, широкая, но сплюснутая коробочка (рис. 159).

Географическое распространение. Растут по степям, на песчаных лугах, в редких сосновых лесах, по горам, предпочитая южные каменистые склоны. Истод узколистный встречается на Алтае, в Восточной Сибири вокруг Байкала и особенно распространен в Забайкалье; на Дальнем Востоке встречается реже. Истод сибирский имеет более широкий ареал. Растет в тех же районах Сибири, но на западе заходит в Европейскую часть СССР; встречается на Украине, в Поволжье и на Кавказе.

Заготовка. Корни выкапывают осенью, отряхивают от земли, которая легко осыпается (поэтому нет необходимости промывать водой); коротко обрубают стебли и сушат на воздухе в тени или на солнце. После сушки оставшуюся землю отделяют встряхиванием на ситах.

Внешний вид сырья. Корень стержневой, длиной 6—15 *см*, шириной 0,1—0,8 *см*, несколько извилистый, мало ветвистый. Вверху

он переходит в корневище, состоящее из нескольких более или менее длинных вертикальных ветвей, с коротко обрезанными (около 1 *см*) надземными стеблями. Мелкие растения имеют корневище более или менее головчатое. Наружная поверхность ветвей корневища и корня поперечноморщинистая. Излом не волокнистый. У крупных экземпляров кора довольно мощная, окружающая обильную древесину. На поперечных срезах средних отрезков корней в древесине наблюдается характерный дефект — более или менее широ-



Рис. 159. Polygala tenuifolia Willd.

1 — цветущее растение; *2* — корень; *3* — поперечные разрезы корня.

кие участки заняты паренхимой и при флороглюциновой окраске не краснеют. Цвет корня снаружи желтовато-серый, в изломе беловатый. Запаха нет; вкус сладковатый, слегка раздражающий.

Химический состав. Корни обоих видов содержат сапонины. Истод сибирский более богат сапонинами, причем они также находятся в его травянистой надземной части, в то время как надземная часть истода узколистного сапонинов не содержит. Из корней истода тонколистного выделено два сапогенина.

Применение. Корень истода включен в ФIX для замены корня импортной сенеги — Radix Senegae (от растения Polygala senega L., того же семейства, произрастающего в Северной Америке и также содержащего сапонины). Корень истода применяется при бронхитах, особенно застарелых, как отхаркивающее средство в виде

отвара; экспериментально и рентгенографически доказано, что отвары истода способствуют выделению и разжижению бронхиального секрета. В Японии корни истода узколистного давно применяются как отхаркивающее под названием «японской сенеги».

Корневище с корнями синюхи — Rhizoma cum radicibus Polemonii

Производящее растение. Синюха голубая — Polemonium coeruleum L.; семейство синюховые — Polemoniaceae.

Многолетнее травянистое растение с коротким корневищем. Стебли одиночные, у дикорастущих неветвистые; у культурных растений часто бывает по нескольку стеблей. Листья очередные крупные, непарноперисторассеченные, нижние длинночерешковые, с 15—27 долями, верхние сидячие и более мелкие; дольки листа цельнокрайные. Цветки собраны в верхушечную, кистевидную метелку; цветки красивые, голубые, правильные, крупные (2—3 *см* в диаметре). Чашечка широко колокольчатая, пятилопастная, остающаяся при плодах; венчик сростно-лепестный, колесовидно-колокольчатый, глубоко пятилопастный; в основании расположено кольцо волосков; тычинок 5, сросшихся с венчиком; завязь верхняя. Плод — трехстворчатая коробочка, почти шаровидная, с многочисленными семенами. Цветет в июне — июле (рис. 160).

Географическое распространение. Растет дико среди травянистой растительности по изреженным смешанным и лиственным лесам, по лесным полянам и опушкам, среди кустарников и по речкам. Распространена в лесной и лесостепной зонах; доходит на севере до Архангельска, на востоке — до реки Енисея. Обильно встречается в Западной Сибири и в северо-восточных районах Европейской части СССР, к северо-западу постепенно изреживается.

Хотя сырьевая база дикорастущего растения достаточна, но сбор корней путем выкапывания на полянах с густой травянистой растительностью довольно затруднителен, поэтому имеются промышленные плантации в Кировской области, близ Новосибирска и в Белоруссии, где это холодостойкое растение растет успешно. Размножают семенами и к осени первого или второго года собирают урожай.

Заготовка. Осенью выкапывают всю корневую систему, коротко обрезают стебли, отряхивают от земли и быстро обмывают водой; толстые корневища можно разрезать вдоль. Сушка допускается солнечная.

Внешний вид сырья. Корневища толстые, короткие, косорастущие, длиной до 3 *см*, часто разрезанные вдоль, густо усаженные тонкими длинными корнями длиной до 15 *см*; цвет корней и корневищ светлый, серовато-буроватый. Запаха нет; вкус раздражающий. Корни часто обламываются и дают значительное количество измельченности.

Химический состав. Корневая система богата тритерпеновыми сапонинами, что впервые было установлено фармакологом М. Н. Варлаковым в 1932 г.; сырье предложено им для замены импортной американской сенеги. Клиническое наблюдение отхаркивающего действия проведено в Томском медицинском институте и показало хорошие результаты.

Гемолитический индекс в среднем 1 : 6000 и более; весовым анализом найдено более 20—30% сапонинов, еще недостаточно изученных. Корневища богаче сапонинами, чем корни. К осени первого года и сапонинов больше, и корневая система мощнее; к третьему году корневая масса убывает, как и количество сапонинов.

Применение. Синюху рекомендуют как отхаркивающее средство в форме отвара. Кроме того, ей приписывают успокаивающее и болеутоляющее действие; ее применяют при язве желудка совместно с настоем сушеницы топяной. Выпускают сложные таблетки с сухим экстрактом синюхи и сушеницы.

Корневище с корнями первоцвета — Rhizoma cum radicibus Primulae

Производящее растение. Первоцвет весенний (лекарственный) — Primula veris L. (syn. Primula officinalis Jacq.); семейство первоцветные — Primulaceae.

Небольшое многолетнее травянистое растение, 15—25 *см* высотой, с коротким корневищем. Листья все прикорневые, яйцевидные. Цветочная стрелка несет соцветие — простой зонтик, слегка односторонне поникший. Цветки крупные, светло-желтые, правильные; чашечка трубчатая, пятигранная, с пятилопастным краем; венчик спайнолепестный, трубчатый, с пятилопастным отгибом; тычинок 5, с очень короткими нитями, прикрепленными к трубке венчика; завязь верхняя, одногнездная, многосеменная; столбики различной длины; наблюдается гетеростилия. Плод — окруженная остающейся чашечкой, бурая яйцевидная многосеменная коробочка, открывающаяся вверху 10 отгибающимися наружу зубцами. Цветет в мае, пока леса мало затенены листвой (рис. 161).

Географическое распространение. Произрастает в широколиственных и смешанных лесах, между кустарниками и на лугах. Встречается обильно в средней лесной и лесостепной полосах Европейской части СССР, в зоне лиственных и смешанных лесов. К востоку — в Поволжье и на Урале, а также на Кавказе замещается близким видом — первоцветом крупночашечным — Primula macrocalyx Bge., отличающимся только крупной раздутой чашечкой. Этот же вид встречается на Алтае, в горных районах Средней Азии и на Кавказе и используется наравне с первоцветом весенним.

Заготовка. Осенью выкапывают подземные органы, очищают от земли, быстро промывают водой и сушат на солнце или в сушилках.

Внешний вид сырья. Корневища короткие и мелкие, косорастущие или вертикальные, бурые снаружи, в изломе светлые; густо усажены многочисленными тонкими придаточными светло-буроватыми корнями длиной около 5 *см*, диаметром около 0,1 *см*.

Химический состав. Корневая система содержит до 5—10% тритерпеновых сапонинов и гликозиды, являющиеся сложными эфирами фенолкарбоновых кислот.

Применение. Корневища первоцвета рекомендуются как отхаркивающее средство внутрь в форме отвара и в виде сложных сборов.

Корневище и корни диоскореи кавказской — Rhizoma et radices Dioscoreae caucasicae

Производящее растение. Диоскорея кавказская — Dioscorea caucasica Lipsky; семейство диоскорейные — Dioscoreaceae.



Рис. 162. Dioscorea caucasica Lipsky.

Двудомная многолетняя травянистая лиана до 4 *м* длины с вьющимся стеблем и толстым горизонтальным ветвистым корневищем. Листья очередные или почти супротивные, черешковые, сердцевидно-яйцевидные, заостренные, край слегка выемчатый, с 9—13 ду-

говидными жилками, длиной 6—16 *см*. Цветки однополые, двудомные, зеленоватые, мелкие, с простым глубокораздельным околоцветником. Тычиночные цветки с 6 тычинками и редуцированной завязью; пестичные с 6 стаминодиями и с нижней трехлопастной завязью, коротким столбиком и 3 рыльцами. Цветки тычиночные, по 1—3 в пучке, в пазушных рыхлых кистях, пестичные же поодиночке в кистях. Плод — коробочка с тремя перепончатыми крыльями. Семена полностью окаймлены крылом. Цветет в мае — июле, плодоносит в июле — сентябре (рис. 162).

Распространено в дубовых лесах и среди кустарников в горах на высоте 400—1000 *м* в Западном Закавказье. Вводится в культуру.

Собирают корневища с корнями весной, не позднее фазы цветения, сушат и режут на куски.

Куски корневищ с ответвлениями и бугорками светло-бурые, в изломе кремовые, 0,5—4 *см* толщины, корни тонкие до 30 *см* длины. Вкус горьковатый, слегка жгучий.

Содержание смеси сапонинов не менее 12%. Более изучен стероидный сапонин диосцин, расщепляющийся на глюкозу, рамнозу и диосгенин.

Настойка свежего корня диоскореи кавказской (на 48°-ном спирте) входит в состав нового препарата «холелитина», применяемого при желчнокаменной болезни, холецистите, гепахолециститах и т. п. Приготовляют препарат «диоспонин», применяемый при лечении атеросклероза, значительно снижающий уровень холестерина в крови и кровяное давление.

В СССР дико произрастает 2 вида диоскореи. Другой вид, имеющий то же медицинское значение, диоскорея многокистевая — Dioscorea polystachya Turcz., произрастает в лесах и среди кустарников в Приморском крае. Имеет также вьющийся стебель; отличается от диоскореи кавказской по листьям, которые в очертании широкосердцевидные, 3—5—7-лопастные, 6—10 *см* длины Семена только вверху снабжены крылом.

Наши виды диоскореи дают выход агликона-диосгенина в среднем 0,4—1,2% на сухой вес. Более перспективно введение в культуру не произрастающих у нас видов D. deltoidea, D. villosa и D. balcanica, в которых содержится в среднем 1—1,5% диосгенина. Стероидные сапонины могут служить источником получения гормональных препаратов (стр. 308).

Корень патринии или каменный валерьяны — Radix Patriniae

Производящее растение. Патриния средняя — Patrinia intermedia Roem. et Schult.; семейство валерьяновые — Valerianaceae.

Патриния — невысокое многолетнее травянистое растение с перисторассеченными листьями и щитком мелких желтых цветков; произрастает в Средней Азии и на Алтае. В корнях найдены следы эфирного масла и тритерпеновые сапонины (около 13%), следы алкалоидов.

Корни патринии обладают успокаивающим действием, аналогичным валерьяне лекарственной, хотя они лишены ее характерного запаха.

Почечный чай — Folium Orthosiphonis

Производящее растение. Почечный чай — Orthosiphon stamineus Benth.; семейство губоцветные — Labiatae.

Многолетнее травянистое растение или полукустарник 1—1,5 *м* высотой. Стебли у основания деревенеющие, ветвистые, четырехгранные, зеленые, часто с фиолетовой окраской, вверху опушенные волосками с фиолетовым содержимым. Листья короткочерешковые, накрест супротивные. Цветки собраны двумя супротивными полумутовками по 3 цветка в каждой и образуют на верхушке стебля прерванное кистевидное соцветие. Цветки двугубые, бледно-фиолетовые; тычинок 4, сильно выдающихся из трубки венчика (характерный признак растения), они темно-лиловые с темно-фиолетовыми пыльниками; столбик длиннее тычинок (рис. 163).

Географическое распространение. Родина почечного чая — тропическая Юго-Восточная Азия; особенно широко распространен в Индонезии, а также в Северо-Восточной Австралии. В районе своего распространения издавна известен в народе как лекарственное растение, но в европейскую медицину проник в двадцатых годах XX в.

В СССР впервые в 1939 г. М. М. Молодожниковым были поставлены опытные культуры в Сухуми; семена для посева были получены из Индонезии.

В 1951 г. были заложены промышленные плантации сначала в совхозе в Кобулети, а затем в окрестных колхозах.

Культура и заготовка. Ввиду низкой холодостойкости почечного чая в условиях СССР его можно разводить только в виде хозяйственно-однолетней культуры методом зеленого черенкования. Маточные растения зимой содержат в оранжереях; с ранней весны, когда маточники дают молодые побеги, приступают к резке черенков с двумя парами листьев и верхушечной почкой. На маточниках через 6—10 дней начинают развиваться новые побеги, которые вскоре черенкуют. Повторяя черенкование, получают богатый посадочный материал (сам десять). Черенки, посаженные в песок, быстро укореняются, после чего их пересаживают на стеллажи в землю, где они подрастают. С наступлением тепла, обычно в мае, черенки высаживают на поля.

Урожай собирают до 5—6 раз за лето. С подросших растений ощипывают вручную флеши, т. е. верхушки из двух пар листьев (рис. 164). Собранные флеши рассыпаются толстым слоем в тени для завяливания и ферментации в течение 24—36 *ч*. Затем их быстро сушат, раскладывая тонким слоем на солнце или в сушилке при 30—35°.

Внешний вид сырья. Готовое сырье состоит из высушенных флешей — это четырехгранный стебелек длиной около 2 *см*, с верхушечной почкой и 2 парами молодых листьев, в пазухах которых тоже заметны почки, густо покрытые волосками. Листья длиной

2—5 *см*, шириной 1,5—2,2 *см*, продолговато-яйцевидные или ромбические с клиновидным основанием и заостренной верхушкой; край с редкими крупными тупыми зубцами, боковые жилки сливаются между собой дугами, идущими параллельно краю листа; листья голые (волоски простым глазом незаметны). В некоторых партиях сырья листья буроватые, ломаные, слегка свернуты трубочками, стебельки отдельны и их мало. Вкус слабогорький, вяжущий; запаха нет.

Микроскопия. На поверхностном препарате листа, просветленном при кипячении с раствором щелочи, заметны, особенно по жилкам,



Рис. 164. Сбор почечного чая на плантациях близ Батуми.

простые трех-, шестиклеточные бородавчатые волоски и мелкие волоски из одноклеточной ножки с пузырчатой, яйцевидной, одноклеточной головкой; в углублениях сидят секреторные железки, несущие на короткой одноклеточной ножке двух-, четырехклеточные головки, очень редко восьмиклеточные.

Химический состав. Флеши почечного чая еще недостаточно изучены. В них обнаружены тритерпеновые сапонины (сапофонин), горький гликозид ортосифонин, дубильных веществ 5—6%.

В тропическом сырье, по литературным данным, имеются следы эфирного масла (0,06%); однако при предварительном подкислении перегонка дает больший выход масла, которое, вероятно, связано гликозидоподобно; в масле найдены производные азуленогенных сесквитерпеноидов.

Применение. Применяют как мочегонное при сердечной недостаточности и заболеваниях почек, особенно при почечных камнях, а также при холециститах; усиливает выделение мочевой кислоты, мочевины и хлоридов. Назначают в форме настоя. По предложению ВИЛАРа разрешен к применению в 1950 г. Почечный чай очень гигроскопичен, поэтому его хранят в сухом месте.

Трава хвоща — Herba Equiseti

Производящее растение. Хвощ полевой — Equisetum arvense L.; семейство хвощевые — Equisetaceae.

Хвощи относятся к высшим споровым растениям, имеющим два поколения: половое — гаплоидное в виде заростка и бесполое —

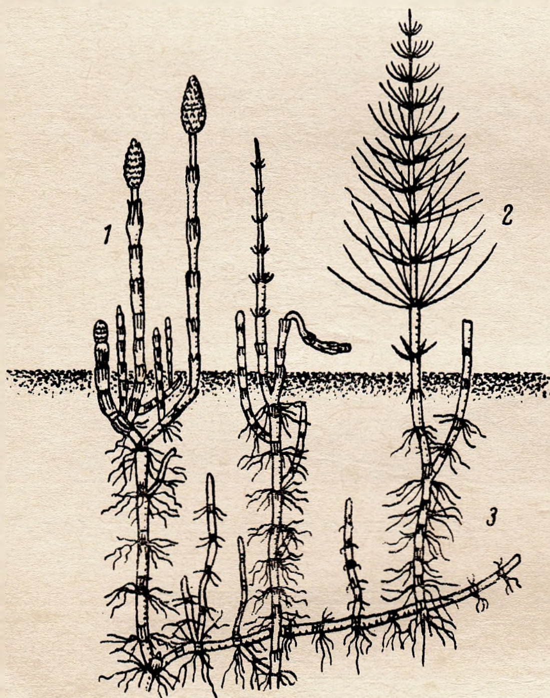


Рис. 165. Equisetum arvense L.

1 — растение со спороносными стеблями; *2* — вегетативный стебель; *3* — корневище.

диплоидное. Бесполый спорофит — многолетнее травянистое растение с глубоко залегающим в почве ветвистым корневищем, несущим в узлах тонкие корешки и местами вздутые клубеньки, накопляющие запасные питательные вещества. Надземные стебли у полевого хвоща в отличие от других видов двоякого рода: спороносные

и вегетативные, вырастающие отдельно (рис. 165). Спороносные стебли закладываются с осени под землей и ранней весной быстро вырастают; они короткие (15—20 *см*), толстые и сочные, буроватые или красноватые, в узлах с зубчатыми колокольчатыми влагалищами, заканчиваются споросным колоском. Колосок состоит из шестиугольных щитковидных споролистиков, в центре прикрепленных ножкой к стеблю, несущих на внутренней стороне мешковидные спорангии. Стебли эти по созревании спор быстро отмирают и сменяются вырастающими из того же корневища летними вегетативными стеблями, достигающими 50—60 *см* высоты; они жесткие и сухие, мутовчато-ветвистые, безлистные.

Споры зеленоватые, шаровидные, снабжены 4 спирально закрученными лентовидными придатками (пружинками), раскручивающимися при высыхании; назначение их при разбрасывании спор сцепляться между собой, обеспечивая групповое прорастание. Из одинаковых спор вырастают разные двудомные заростки, одни с архегониями, другие с антеридиями, в последних образуются многожгутиковые сперматозоиды, оплодотворяющие архегонии при наличии воды. Заростки — это половое поколение (гаплоидный гаметофит), а из оплодотворенных архегоний вырастают бесполое поколение, образующее новое корневище (вышеописанный диплоидный спорофит).

Географическое распространение. Произрастает по лугам, полям, пустырям, оврагам, долинам рек. Распространен в соответствующих местообитаниях по всей территории СССР, обходя только пустыни Средней Азии. В степях встречается редко, главным образом в поймах рек; преимущественно растет в лесной зоне, но по открытым местам; заходит в Арктику.

Заготовка. В середине лета собирают надземные части летних бесплодных вегетативных стеблей.

Внешний вид сырья. Стебли около 30 *см* длиной, жесткие, полые, членистые, бороздчатые, с 6—18 ребрышками, усаженные мутовчато расположенными ветвями; никогда не несут на верхушках спороносных колосков. Ветви также членистые, направленные косо вверх, неразветвленные, без полости, четырехребристые. Листья недоразвитые, превращенные в трубчатые влагалища, окружающие стебель и ветви в узлах; зубцы влагалища на стебле спаянные по 2—3, треугольно-ланцетные, острые, неломкие, черно-бурые (влагалища заметны после снятия ветвей); на ветвях зубцы влагалища зеленые, пленчатые, длинно-заостренные, кончики их оттопыренные; у основания ветвей находятся мелкие коричневые влагалища, которые при удалении ветвей не отрываются от стебля и остаются в виде «влагалищных мутовок». На верхушках стеблей заметны под лупой очень мелкие, тупые бугорки. Цвет серо-зеленый; запах отсутствует; вкус слегка кисловатый.

Дефектом сырья является измельченность, допускаемая до 10%; измельченностью считаются части короче 1 *см*. Других видов хвоща допускается не более 5%.

Микроскопия. Контур поперечного разреза стебля образует впадины и выступы, соответствующие бороздам и ребрам; под эпидермисом находятся участки колленхимы не только в выступах, но также и во впадинах. В коровой части, занятой паренхимой, расположены против впадин большие воздухоносные полости. За слабо заметной эндодермой против выступов расположены в один

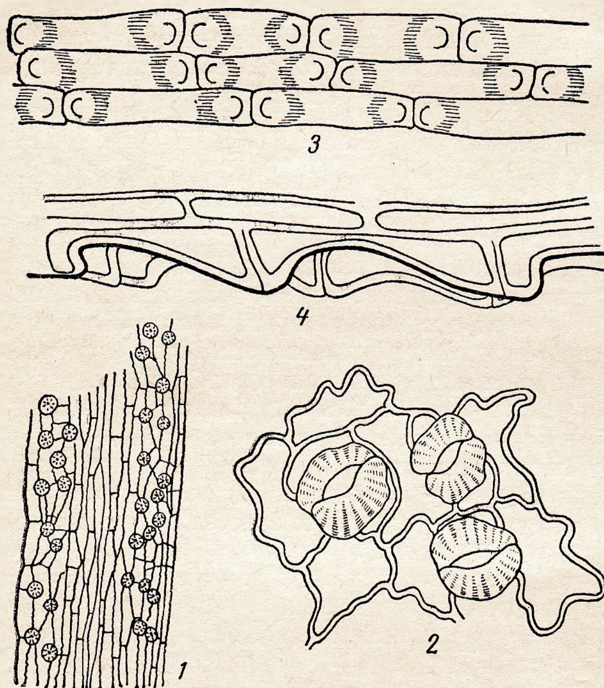


Рис. 166. Трава хвоща.

1 — эпидермис стебля (50×); *2* — устьица; *3* — ребро стебля сверху; *4* — ребра ветки сбоку.

ряд проводящие пучки, тоже несущие по одной небольшой воздухоносной полости. Центр междоузлий полый. На срезе ветвей имеется 4 крупных выступа, соответствующих острым ребрам; центральной полости нет.

Для приготовления поверхностного препарата отрезки стеблей и ветвей кипятят в течение 10—15 *мин* в растворе щелочи и осторожно снимают верхний слой; наблюдают сначала при слабом, потом при сильном увеличении. Клетки эпидермиса вытянуты по оси стеблей и ветвей; в бороздках боковые длинные стенки эпидермальных клеток округло зазубрены; устьица, расположенные в несколько рядов, характеризуются наличием лучистой склад-

чатости, свойственной всем хвощам. Бороздки чередуются с ребрышками, эпидермальные клетки которых расположены в несколько рядов; клетки вытянутые, прямостенные, на стыке их узких концов образуются характерные выступы. На ребрышках стебля по краю (в профиль) этот стык образует перегороженные, округленные выступы, а при наблюдении с поверхности выступы кажутся парными кружочками (заметны под лупой); на ребрышках ветвей эти выступы имеют форму более или менее наклонных, часто острых, перегороженных зубцов. Эти детали строения — форма эпидермальных клеток на ребрах и число рядов устьиц в бороздках — имеют диагностическое значение для отличия от других видов хвоща. Напротив, лучистое строение устьиц характерно для всех хвощей и отличает их от других травянистых растений (рис. 166).

Химический состав. Действующее вещество недостаточно выяснено. Трава содержит сапонин эквизетонин, расщепляющийся при гидролизе на эквизетогенин, фруктозу и арабинозу. Золы 15—25%, содержащей исключительно большое количество кремнекислоты (до 80%), находящейся в связанной с органическими соединениями растворимой форме; содержит несколько флавоновых гликозидов.

Алкалоидов (эквизетин и др.) и оснований (метоксипиридин) имеются незначительные следы.

Применение. Применяют как мочегонное средство в форме настоя, отвара или экстракта; входит в состав мочегонных чаев. Назначают при застойных явлениях сердечного и иного происхождения. Входит в состав ингредиентов для изготовления противоастматической микстуры Траскова. Рекомендуется при некоторых формах туберкулеза, связанных с нарушением силикатного обмена. Применяется как кровоостанавливающее при геморроидальных и маточных кровотечениях.

Как примеси в сырье встречаются другие виды хвоща, произрастающие в районах заготовок хвоща полевого, собранные по незнанию сборщиков.

Во «Флоре СССР» насчитывается 13 видов хвоща. Спорофит других видов имеет иной тип развития: споровый колосок, появляющийся ранней весной после разбрасывания спор, не отмирает, а растет, вскоре развиваются в узлах мутовки ветвей, побег разрастается к лету в нормальную величину и несет на верхушке остатки сморщенного спорового колоска, при сборе часто опадающего.

Для отличия хвощей по внешнему виду учитывают форму ветвления, характер обрыва стеблей, под лупой рассматривают поверхность стеблей в верхней части и форму зубцов влагалища. При сгибании стебли сухой травы хвощей полевого, лугового и лесного обрываются на любом месте, а стебли хвощей болотного и топяного обрываются лишь в узлах. Для большей надежности диагноза образцы хвощей рассматривают под микроскопом для выяснения деталей строения (поверхностные препараты эпидермиса стеблей и ветвей).

Х в о щ л е с н о й — Equisetum silvaticum L. — отличается ветками вторичноветвящимися, вниз отклоненными; зубцы влагалища на стебле срастаются по 2—5 вместе и в сырье легко обламываются. На ребрышках в верхней части стебля имеются 2 ряда роговидных шипиков (под лупой). Под микроскопом, при наблюдении эпидермиса стебля с поверхности, видны в бороздках 1—2 ряда устьиц. В верхней части стебля по краям ребрышек 2 ряда шипи-

ков представляют собой сосочковидные выпячивания клеток эпидермиса. Ребрышки ветвей без выступов, со слабоволнистым контуром.

Хвощ луговой — Equisetum pratense Ehrh. Ветви расположены горизонтально; зубцы влагалища на стебле не срастаются, снабжены широкой каймой. На верхушках стеблей имеются конусовидные сосочки по ребрышкам, заметные под лупой (в нижних отрезках стеблей они отсутствуют); под микроскопом заметно, что сосочки расположены по 3—4 рядом (поперечно к оси стебля) и представляют собой выпячивания верхней стенки эпидермиса на середине клетки; бороздки несут только один ряд устьиц (реже два). На ветвях ребра без сосочков, но со слегка волнистым контуром.

Хвощ топяной — Equisetum heleocharis Ehrh. — отличается очень толстым мягким стеблем толщиной около 0,5 *см*; ветви очень короткие, часто совсем отсутствуют; ребрышки гладкие. Под микроскопом, при наблюдении стебля с поверхности, видно, что ребрышки чередуются с бороздками, несущими по 10—12 рядов устьиц. На ветвях ребрышки несут небольшие выступы, прямые и притупленные на стыке двух клеток эпидермиса (у хвоща полевого выступы наклонные, острые).

Хвощ болотный — Equisetum palustre L. — по внешнему виду отличается с трудом. Ветви вверх направленные. Зубцы влагалищ на стебле не спаяны и снабжены широкой белой каймой. Поверхность стеблей поперечно-морщинистая. При отрывании ветвей на стебле удерживаются не только «влагалищные мутовки», но и первое междоузлие ветвей, что у других перечисленных видов хвоща не наблюдается; помимо того, «влагалищные мутовки» черного цвета, у других же видов — темно-бурого. Под микроскопом, при наблюдении с поверхности, отличие наблюдается только в отсутствии выступов на ребрышках стебля; ветви же несут почти такие же острые зубцы, как у полевого хвоща. На поперечном разрезе особенно характерно наличие центральной полости у ветвей, а у стеблей — отсутствие колленхимы в бороздках.

Хвощ зимующий — Equisetum hiemale — заготовляется для гомеопатии. Отличается толстым, но жестким (отличие от топяного) неветвистым, вечнозеленым стеблем, редко образующим короткие веточки; ребрышек 10—30. Листовые влагалища без зубчиков, имеющихся лишь в верхнем узле стебля. Устьица погруженные.

Остальные виды растут в Средней Азии или на Дальнем Востоке, в обычных районах заготовки хвоща полевого не встречаются и поэтому в виде примесей не зарегистрированы.

Цветки коровяка — Flores Verbasci

Производящие растения. Коровяк скипетровидный — Verbascum thapsiforme Schrad. — и коровяк мохнатый — Verbascum phlomoides L.; семейство норичковые — Scrophulariaceae.

Оба вида — красивые двулетние травянистые растения. На первом году образуется только розетка прикорневых листьев. На втором году вырастает прямостоящий высокий стебель 1—2 *м* высотой. Листья очередные, крупные, шерстистовойлочные с обеих поверхностей. Цветки крупные, золотисто-желтые, почти сидячие; собраны в длинное верхушечное колосовидное соцветие. Венчик пятилопастный, спайный, колесовидно-ворончатый, слегка неправильный; диаметр цветков около 2,5 до 3 *см* в размоченном виде. Внутренняя поверхность венчика гладкая, наружная — волосистая. К венчику, чередуясь с его лопастями, прикреплены 5 тычинок, из них 2 нижние длинные и голые, а 3 верхние короткие и покрытые густыми беловатыми или желтоватыми волосками. Цветут в июле и августе. Встречаются в средних и южных районах Европейской части СССР и на Кавказе.

Собирают одни только венчики без чашечки, во время полного распускания. Венчик легко снимается с приросшими к нему тычинками, а чашечка

с пестиком отрывается труднее и остается на стебле. Распустившиеся цветки держатся всего один день, а затем осыпаются. Осыпавшиеся цветки, равно как и сырые, собирать не следует, так как они при сушке буреют. Сушат быстро. Хранят в запаянных жестянках или банках, залитых парафином, в сухом и темном месте, так как сырье очень быстро отсыревает и портится. Для идентификации сырья цветки слегка опрыскивают на тарелке и закрывают другой тарелкой; вскоре цветки делаются достаточно влажными, их расправляют и рассматривают под лупой.

Венчики содержат сапонины, флавоноиды, слизь, каротиноиды, кроцетин, сахар, следы эфирного масла. Применяются от кашля.

Кроме указанных видов коровяка, допускается применение и других: коровяк — медвежье ушко — Verbascum thapsus L. Цветки его отличаются только меньшими размерами венчика (1—1,5 *см*); коровяк видный — Verbascum speciosum Schrad.; все 5 тычинок бело опушены.

Нелекарственными считаются все виды с темноокрашенным тычиночным опушением: коровяк черный — Verbascum nigrum L. — и коровяк тараканий — Verbascum blattaria L.

Солодковый или лакричный корень — Radix Glycyrrhizae (Radix Liquiritiae)

Производящее растение. Солодка голая или лакричник — Glycyrrhiza glabra L.,[1]; семейство бобовые — Leguminosae, подсемейство мотыльковые — Papilionatae.

Многолетнее травянистое растение с мощной корневой системой, глубоко залегающей и образующей под землей сложную сеть. Многоглавое корневище дает один отвесный, глубоко внедряющийся на несколько метров, простой или маловетвистый стержневой корень; на глубине 30—40 *см* под землей от корневой системы отходят в разные стороны от 5 до 30 горизонтальных подземных корневищ — столонов, длиной 1—2 *м*, несущих на концах почки, которые развивают дочерние растения, также дающие надземные стебли, вертикальный корень и столоны, которые в свою очередь из конечной почки образуют новое растение. Лишь местами столоны разрываются или пересыхают, нарушая связь между особями. Таким образом, солодка, размножаясь вегетативно, распространяется на большие расстояния и образует громадные неуничтожаемые заросли. Из каждого корневища выходит несколько маловетвистых надземных стеблей высотой до 2 *м*. Листья очередные, сложные, непарноперистые, с 5—7 парами яйцевидных, железистоволосистых, липких, особенно с нижней поверхности, листочков; прилистники узкие, перепончатые, опадающие. Цветки неправильные, собраны в пазушные кисти; чашечка трубчатая, почти двугубая, так как верхние зубцы срастаются выше других. Венчик бледно-фиолетовый, с флагом эллиптической формы к верхушке, островатый; тычинок 10, из них 9 сросшихся и одна свободная; завязь верхняя. Плод — боб,

---

[1] Glycyrrhiza — от греческих слов glycys — сладкий и rhiza — корень, что указывает на сладкий вкус корня: glabra (лат.) — голая; устаревший термин Liquiritia — исковерканное Glycyrrhiza.

бурый, кожистый, нераскрывающийся, плоский, прямой и голый. Цветет с июня до августа (рис. 167, 168).

Часто встречается разновидность — Glycyrrhiza glabra var. glandulifera, отличающаяся только наличием железистых шипиков на бобах; некоторыми систематиками выделяется в отдельный вид.

Географическое распространение. Произрастает большими зарослями по солонцеватым степям и берегам степных рек, на песках.

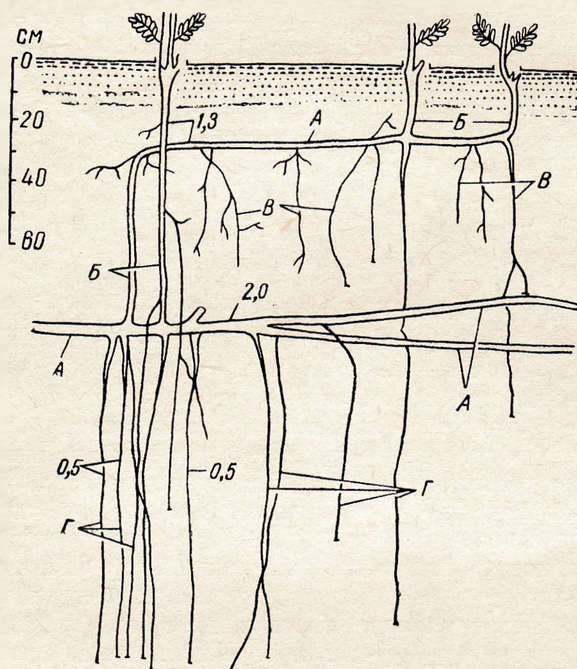


Рис. 168. Часть системы подземных органов.

А — горизонтальные корневища; *Б* — вертикальные корневища; *В* — разветвленные придаточные корни; *Г* — шнуровидные придаточные корни. Цифрами дан диаметр корневищ в разрезе.

а также как злостный сорняк на полях в степной и полупустынной зонах. Благодаря глубоко проникающему вертикальному корню легко переносит засуху. Растет на юго-востоке Европейской части СССР, по нижнему течению Дона, Волги и по побережью Азовского моря, на Северном Кавказе, в Восточном Закавказье, а также в Средней Азии. Главнейшие районы заготовки: бассейн реки Урала, Дагестан, в Туркменистане по Аму-Дарье (с базой в г. Чарджуе).

В Западной Европе растет дико в степях и культивируется в Венгрии, Италии, Франции и Испании.

Заготовка. Время сбора зависит от района, его климата и почвы: в Дагестане — с марта по июнь, в Туркмении — с октября по

апрель, в Уральском районе — с мая по октябрь. Выкапывают корни лопатами, заступами, кетменями, плугами с тракторной тягой, причем как главные вертикальные корни, так и столоны.

Внешний вид сырья. Заготовители вырабатывают 2 сорта солодкового корня: очищенный и неочищенный.



Рис. 169. Солодковый корень.

1 — неочищенный; *2* — очищенный.

Наиболее дешевый неочищенный корень — Radix Glycyrrhizae naturale. Выкопанные неочищенные и немытые корни складывают для сушки на открытом воздухе в высокие, длинные и узкие скирды (бунты), прикрытые камышом. Для ускорения высыхания корень несколько раз перелопачивают, земля при этом осыпается. Корень считается сухим, когда он ломается, а не гнется. Сухой корень для транспортировки прессуют; прессованные кипы стягивают проволокой и отправляют без обшивки.

Сырье состоит в основном из цилиндрических кусков различной длины и толщины. Снаружи корни темно-бурые; излом светло-

желтый, волокнистый. Запах отсутствует; вкус приторно-сладкий, слегка раздражающий.

Очищенный корень — Radix Glycyrrhizae mundata заготовляют в Уральском районе, где заросли солодки имеются на сыпучих песках (рис. 169) и легче добывать вертикальные, наиболее толстые корни; при этом собирают и горизонтальные побеги. Выкопанную массу сортируют. Куски короткие, тонкие, кривые, поврежденные при копке, с бурыми пятнами, головки корневища и прочее выби-

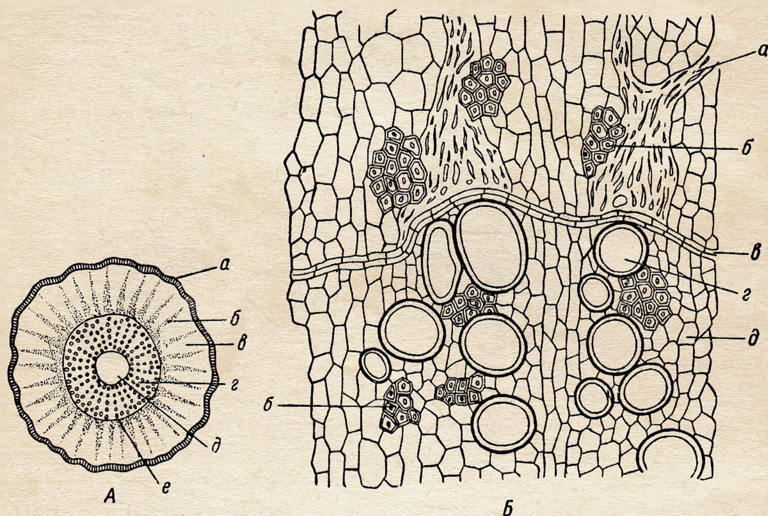


Рис. 170. Солодковый корень (поперечный разрез столона).

А — схема под лупой: *а* — пробка; *б* — ситовидные трубки; *в* — сердцевинные лучи; *г* — ксилема; *д* — сердцевина; *е* — камбий. *Б* — деталь под микроскопом: *а* — деформированный дуб; *б* — группа волокон; *в* — камбий; *г* — древесные сосуды; *д* — сердцевинный луч (ориг.).

рают, этот отход составляет неочищенный сорт; остальное сортируют по толщине и длине. Корни завяливают в тени в течение нескольких дней, а затем тщательно очищают ножами вручную или специальными машинами от бурой пробки и сушат на воздухе. Сорт отличается светло-желтой или буровато-желтой поверхностью, местами с остатками бурой пробки.

Микроскопия. После предварительного холодного размачивания (не менее 4 дней) делают поперечные срезы: цельный, толстый срез окрашивают раствором флороглюцина с соляной кислотой для наблюдения под лупой, мелкие тонкие срезы, проводимые у границы флоэмы и ксилемы, окраска хлор-цинк-йодом для малого увеличения и флороглюциновая с соляной кислотой для большого.

Под лупой на поперечном срезе видно, что строение беспучковое, лучистое, с широкими сердцевинными лучами (часто с радиальными

трещинами); в древесине заметны в виде отверстий широкие сосуды и в виде красных пятен группы механических волокон, которые находятся также в большом количестве и в коре. Камбий обыкновенно бывает виден неясно. Сердцевина заметна у столонов, а в корнях она отсутствует (рис. 170).

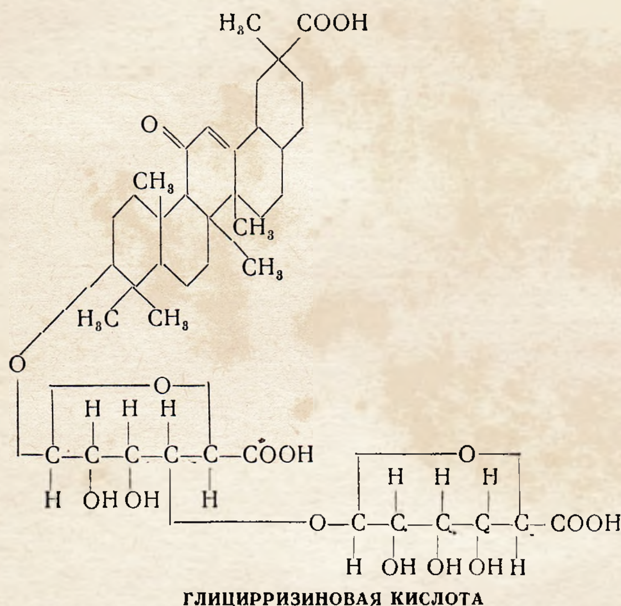
На поперечных тонких срезах под микроскопом видны в паренхиме коры и в широких сердцевинных лучах крахмальные зерна овальной и круглой формы от 2 до 20 μ; во флоэме между широкими сердцевинными лучами видны группы ситовидных трубок, прекративших свою деятельность, мертвых (облитерированных), путем сдавливания превратившихся в так называемый деформированный луб, утративших более или менее клеточный характер. Полоска сдавленного луба обращена к камбию широким основанием и проходит, изгибаясь, между группами лубяных волокон; только близ неясно различимого камбия ситовидные трубки живые. В ксилеме, прорезанной широкими сердцевинными лучами, находится большое количество сосудов различного диаметра; многие из них очень крупных размеров. Склеренхимные волокна такие же, как и в коре, расположены группами между сосудами. При окраске флороглюцином с кислотой они краснеют слабее сосудов; стенка их сильно утолщена, в центре остается клеточная полость в виде точки. При окраске хлор-цинк-йодом сердцевинные лучи и паренхима окрашиваются в синий цвет; деформированный луб не окрашен, сероват; сосуды желтые; группы волокон коры и древесины оранжевые.

На продольных срезах видны разные древесные сосуды: более узкие с сетчатым утолщением и более широкие с окаймленными порами, характерными для солодки и называемыми «бочковидными», так как они состоят из коротких и широких члеников, посередине несколько вздутых. Между члениками хорошо заметны остатки перегораживающих их клеточных стенок в виде расположенного поперек сосуда двойного валика (простая перфорация). Склеренхимные волокна в продольном разрезе отличаются заостренными концами, небольшой шириной, сильным равномерным вторичным утолщением, узкой клеточной полостью; они расположены группами, снабженными кристаллоносной обкладкой.

Для порошка солодки (просветление в растворе хлоралгидрата) диагностическое значение имеют группы волокон с кристаллоносной обкладкой, обрывки бочковидных сосудов с окаймленными порами; в препаратах, окрашенных йодом, видны крахмальные зерна простые, мелкие, овальные (рис. 171).

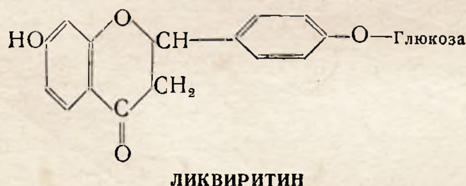
Химический состав. Наиболее характерным веществом солодкового корня является глицирризин (не менее 6%), обладающий приторно-сладким вкусом, он в 40 раз слаще сахара. Впервые нечистый глицирризин был выделен в виде темно-бурых аморфных чешуек в Германии Доберейнером в 1819 г. С 1843 г. начали изучать его строение, но только недавно установлена его структурная фор-

мула. Это — гликозидоподобное вещество, относящееся к сапонинам; при взбалтывании раствора образует стойкую густую пену, гемолиз же крови вызывает лишь после своего расщепления. Глицирризин есть калиевая и кальциевая соли трехосновной глицирризиновой кислоты. При гидролизе вместо сахара отщепляются две молекулы глюкуроновой кислоты; агликоном же является несладкая глицирретиновая кислота — это сапонин тритерпенового строения.



ГЛИЦИРРИЗИНОВАЯ КИСЛОТА

Японскими учеными впервые был выделен из солодкового корня желтый гликозид ликвиритин, относящийся к флавоноидам. В настоящее время советскими учеными определено путем хроматографии около 27 различных флавоноидов, 6 выделено в чистом виде.



ЛИКВИРИТИН

Содержатся значительные количества глюкозы, сахарозы, пектиновых веществ и крахмала; поэтому получается очень высокая цифра экстрактивных веществ, извлекаемых водой; ФIX требует не менее 25% водно-экстрактивных веществ.

Применение. Это древнее лекарственное средство, сладкий вкус которого был давно известен. Еще Теофраст рекомендовал при болезнях дыхательных путей «скифский корень глюкею»; Плиний называл его radix dulcis (корень сладкий). Корень издавна применяют в Индии, Китае и в тибетской медицине. В нашей медицине солодку давно применяют как легкое слабительное и отхаркивающее средство. Применяют корень в форме порошка, который входит также в состав сложного лакричного порошка — Pulvis Glycyr-

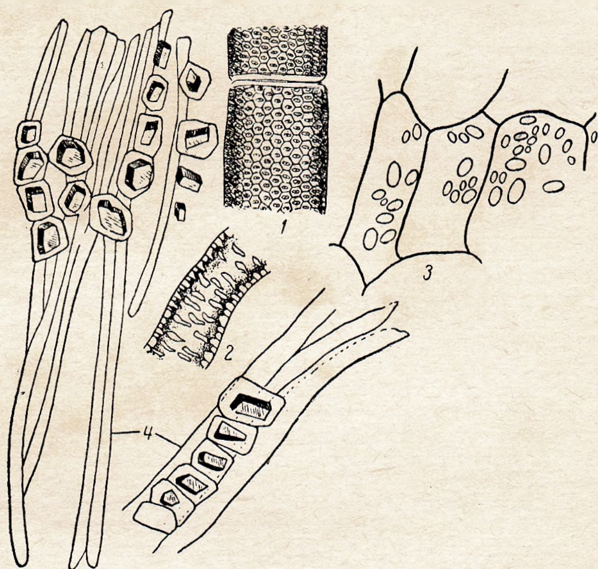


Рис. 171. Солодковый корень (порошок).

1 — бочковидный сосуд с окаймленными порами; *2* — сетчатый сосуд; *3* — паренхима с крахмальными зернами; *4* — волокна с кристаллоносной обкладкой.

rhizae compositus. В резаном виде входит в состав грудных слабительных и мочегонных сборов. По Фармакопее IX официнальны водные экстракты, сухой — Extractum Glycyrrhizae siccum и густой — Extractum Glycyrrhizae spissum, сироп — Sirupus Glycyrrhizae. Экстракт густой входит в состав грудного эликсира — Elixir Pectorale; сухой экстракт служит для заделки пилюль и известен под старинным названием лакрицы — Succus Liquiritiae.

Новые экспериментальные работы показали, что сумма флавоноидов имеет действие противовоспалительное и заживляет язву желудка. Препараты солодки и чистая глицирризиновая кислота регулируют водно-солевой обмен организма и действуют подобно дезоксикортикостерону. Изготовляются чистый глицирризин и таблетки из суммы флавоноидов и ряд других препаратов.

Надземная часть не сладкая и глицирризина не содержит, но флавоноиды имеются.

По новой обработке Е. А. Кругановой всего в СССР насчитывается 7 видов солодки, разделенных на 2 секции: к секции Euglycyrrhiza относятся 4 вида — G. glabra L., G. uralensis Fisch., G. korschinsky Grig., G. aspera Pall. Эти виды имеют разветвленную корневую систему, сладкие корни, в изломе желтые, содержат глицирризин и разрешены к применению ФIХ (кроме G. aspera, не имеющей промышленного значения).

Солодка уральская — Glyzyrrhiza uralensis Fish. Отличается от солодки голой более скученными соцветиями, чашечкой, которая при основании вверху мешковидно вздута, и плодами, серповидноизогнутыми, поперечноизвилистыми, густо покрытыми железками и железистыми шипиками и собранными в плотные клубки. Растет в южной степной части Западной и Восточной Сибири, в Казахстане (Сыр-Дарьинский, Прибалхашский и Памиро-Алайский районы). В современных районах промышленной копки корня этот вид едва ли встречается. В Монголии и Китае используется широко.

Солодка Коржинского — Glycyrrhiza korshinskyi Grig. — выделена Григорьевым из солодки уральской в новый вид на основании отличия по чашечке, лишенной мешковидного вздутия, и по расположению плодов, которые хотя построены так же, но сидят на более длинных цветоносах и никогда не образуют плотных клубков. Район распространения: Заволжье, Уральские степи, Западная Сибирь (Иртышский и Верхне-Тобольский районы) и Западный Казахстан (Арало-Каспийский район).

Солодка шершавая — Glycyrrhiza aspera Pall. Растение небольшое, 10—20 *см* высотой; стебли и черешки покрыты мелкими шипиками; бобы голые, отличающиеся от плодов других видов четковидно-перетянутой формой. Широко распространена в степных районах Нижней Волги, Кавказа и Средней Азии, но из-за маломощной корневой системы и тонкости корней промышленного значения не имеет.

К секции Pseudoglycyrrhiza относятся 3 вида: G. echinata L., G. macedonica Boiss., G. pallidiflora Maxim. Корни этих видов несладкие, в изломе почти белые, глицирризина не содержат, в них найдены тритерпеновые кислоты.

Солодка щетинистая — Glycyrrhiza echinata L. — широко распространена в степях Европейской части СССР, Кавказа и Средней Азии. Она отличается головчато-скученным соцветием и бобами, густо покрытыми острыми длинными щетинами без железок и наличием сидячих железок. Корневая система менее мощная. Может быть сборщиками ошибочно выкопана.

Солодка македонская — Glycyrrhiza macedonica Boiss. — растет только на Кавказе; солодка бледноцветковая — Glycyrrhiza pallidiflora Maxim. — растет только на Дальнем Востоке.

Корень женьшеня — Radix Ginseng

Производящее растение. Панакс женьшень — Panax ginseng C. A. Mey. (syn. Panax schinseng Nees v. Esenb.) [1]; семейство аралиевых — Araliaceae.

Невысокое многолетнее травянистое растение, достигающее большого возраста (свыше 50 лет), с сочным стержневым корнем,

---

[1] Родовое назначение от греческого слова panacea — средство от всех болезней (pan — все, acos — исцеляю). Название Panax дал в 1753 г. Линней. Женьшень — от китайских слов «жень» — «человек», «шень» — «корень», чем характеризуется схожесть корня с фигурой человека.



Рис. 167. Glycyrrhiza glabra L.

А — цветущая ветка; *1* — цветок; *2-4* — лепестки; *5* — тычинки; *6* — завязь; *7* — завязь в разрезе; *8* — бобы; *9* — боб вскрытый; *10* — семя; *11,12* — семя в разрезе



Рис. 172. Panax ginseng C. A Mey.



Рис. 192. Helichrysum arenarium DC.
1 — цветочная корзинка.



Рис. 211. Sanguisorba officinalis L. Цветущая верхушка.

развивающим, как правило, один надземный стебель. Стебель у старых растений достигает 30—70 *см* высоты и несет на верхушке мутовку из 4—5 листьев. Листья длинночерешковые, пальчато-пятисложные; листочки на черешочках эллиптические, остроконечные, с клиновидным основанием, по краю мелко-двоякопильчатые, с обеих поверхностей голые и лишь сверху по жилкам с единичными щетинистыми волосками; два нижних листочка значительно мельче верхних. Растение развивается очень медленно. У молодых растений образуется один тройчатый лист, позднее пятипальчатый; постепенно, с годами, появляются второй, третий, четвертый, иногда пятый лист; все листья сначала тройчатые, потом пятипальчатые. На 10—11-м году жизни дикорастущий женьшень впервые зацветает, имея в это время обычно 3 пальчатых листа (в культуре зацветает на третий год). Из центра мутовки поднимается цветочная стрелка около 10 *см* и выше, несущая простой зонтик с невзрачными зеленовато-белыми цветками. Цветки правильные, раздельнолепестные, чашечка из 5 коротких зубцов; лепестков 5; тычинок 5; завязь нижняя, двухгнездная; столбиков 2. Плод — ярко-красная сочная, почти шаровидная, сжатая с боков, слегка сплюснутая сверху костянка с 2 плоскими семенами, каждое в хрящеватом беловатом эндокарпе. Цветет в июле; плоды созревают в августе — сентябре (рис. 172).

Географическое распространение. Женьшень произрастает дико в глухой горной тайге, преимущественно на северных склонах, в тенистых кедрово-широколиственных и кедрово-елово-широколиственных лесах маньчжурского типа; на южных склонах найден только в глубоких, тенистых ущельях; почву требует влажную, но хорошо дренированную. Растет разреженно и трудно находим. Размножается самосевом, поэтому часто вокруг старых растений находится группа молодых разных возрастов; реже плоды разносятся птицами. В пределах СССР его ареал лежит на Дальнем Востоке в Приморском крае, от Владивостока на запад до р. Хор, притока р. Уссури (не достигая г. Хабаровска). За рубежом его ареал занимал Северо-Восточный Китай и Северную Корею, но благодаря сбору корня в течение около 3 тысяч лет его заросли в Китае и Корее почти уничтожены; встречаются лишь редкие экземпляры.

В 1714 г. французский миссионер Жарту еще видел в Маньчжурии дикий женьшень и опубликовал статью о чудодейственном корне, хотя ранее довольно точно о женьшене писал в 1675 г. русский посланник в Китае Н. Г. Спафарий. Из русских ученых точное ботаническое описание растения впервые дал академик К. А. Мейер (фармацевт) по экземплярам, привезенным из Китая врачом А. Татариновым. Обследование мест произрастания растения в Уссурийском крае впервые произвел в 1859 г. сибирский учитель Р Маак по заданию Русского географического общества. В дальнейшем о корне сообщал В. К. Арсеньев, знаменитый исследователь Дальнего Востока, и ряд других лиц. В настоящее время за растением ведутся наблюдения в дальневосточных заповедниках АН СССР. Обстоятельные монографии по морфологии и биологии женьшеня опу-

бликовал И. В. Грушвицкий, а по фармакологическому изучению — И. А. Брехман [1].

Ввиду огромного спроса на ценный корень и истощение зарослей встал вопрос о его культуре.

В Китае давно возникли в местах естественного произрастания растения небольшие лесные плантации, заложенные сборщиками из семян растений, выкапываемых ради корня, а также путем пересадки молодых экземпляров из леса на грядки. Затем китайские промышленники стали организовывать в лесах крупные плантации. В настоящее время в Китае имеются большие государственные плантации.

В Корее культура известна издавна, причем она ведется не в лесу, а на открытых местах. Благодаря особым приемам агротехники в Корее корень дает несколько стеблей и растет очень быстро.

В СССР опытная культура начата недавно (с 1930 г.) Академией наук на Дальнем Востоке, в пределах своего ареала. В настоящее время женьшень перенесен в совершенно новые районы; культура его оказалась возможной под Москвой, в горах Северного Кавказа, в Белоруссии и других местах. В Приморском крае ныне организован совхоз для промышленного разведения женьшеня. На плантациях корень можно собирать на 5—8-м году.

Укоренившееся в Китае мнение о меньших целебных свойствах корней возделываемых растений в настоящее время оспаривается отечественными фармакологами, считающими корни диких и культивируемых растений равноценными.

Заготовка. На Дальнем Востоке сбором дикорастущего женьшеня, благодаря его трудной находимости, занимаются специалисты-корневщики, заключающие договоры с заготовительными организациями; получив снаряжение и продукты, они уходят осенью в тайгу. Собранные корни сдают в заготовительные пункты в свежем виде, упакованные каждый отдельно в коробочку из коры, пересыпанные влажной землей. В заготовительной организации, имеющей крупную базу во Владивостоке, собранные корни отчасти сушат для использования в системе здравоохранения СССР, отчасти отправляют в Китай в свежем и сушеном виде. В Китае корень подвергают разнообразной специальной обработке, чаще всего свежий корень варят в сахарном сиропе.

Внешний вид сырья. Что касается названия корня («корень-человек»), то действительно, некоторые корни, осторожно выкопанные, напоминают фигуру человека. Корень беловатый, состоит из цилиндрической «шейки» (корневище), густо покрытой рубцами от опавших стеблей, наверху расширенной и образующей так называемую «головку» (почка). От шейки вниз отходит веретенообразный главный корень — «тело», длиной до 20 *см*; в нижней части он разветвляется обычно на два отростка, образующих «ноги»; отра-

---

[1] И. И. Брехман. Женьшень. Л., 1957. И. В. Грушвицкий. Женьшень. Л., 1961.

стающие в сторону от «тела» в верхней части 2—3 ветки, называемые основными, образуют «руки»; крупные разветвления усажены большим числом тонких и длинных корневых мочек, которые обычно обрезают. Чем ближе подходит корень к описанной форме, тем он дороже ценится китайцами (для придания нужной формы излишние разветвления сборщики китайцы обрезают). Вес корней обычно 10—50 *г*, иногда больше (сбор молодых корней легче 10 *г* не разрешен), изредка корни достигают 300 *г*; известны даже случаи нахождения корней в 400 *г*, возраст таких растений 100—200 лет.

Корни культивируемого женьшеня, получаемые из Кореи, ФIX допускает к медицинскому применению. Импортные корейские корни бывают красные и белые.

Красный женьшень изготовляют в Корее следующим образом. Корни обрабатывают горячим водяным паром в течение 30 *мин* и более и высушивают при 30°. При варке крахмал превращается в клейстер и сухой корень приобретает роговидную консистенцию; он твердый и тяжелый, тонкие корешки хрупкие; цвет снаружи и в изломе красновато-бурый. По форме «тело» корня веретенообразное или цилиндрическое, «шейка» обычно отсутствует, но на верхушке имеется 2—3, реже 1, выступ соответственно количеству стеблей. Корневые мочки в Корее обрезают, и они поступают отдельно, связанные мелкими пачками.

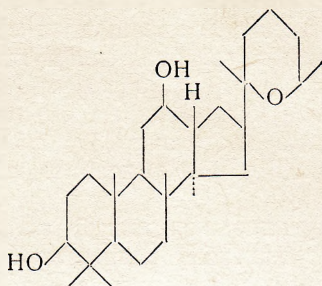
Белый женьшень подвергают без обработки простой солнечной сушке. Сухой корень снаружи желтоватый, в изломе белый, мучнистый.

В Корее листья растения используют как ранозаживляющее.

Микроскопия. Строение корня близко к типу корней зонтичных. На поперечном разрезе видно беспучковое строение и многочисленные изогнутые сердцевинные лучи. Кора очень широкая, и в ней расположено обычно три концентрических прерванных ряда секреторных ходов, в поперечном разрезе округлой или овальной формы. Внутренний ряд расположен правильным поясом, второй ряд образует менее четкий круг, а наружный обычно сильно нарушен. Корни мягкие, и в них преобладает паренхимная ткань, содержащая мелкие крахмальные зерна и друзы оксалата кальция; механических волокон нет.

Химический состав. Корень все еще недостаточно изучен, хотя его состав исследуется продолжительное время и многими химиками. Содержатся сапонины: смесь сапонинов названа панаксозидом (раньше его называли «панаквилон»); в настоящее время из смеси выделен кристаллический сапогенин, названный японцами панаксодинолом, структура которого установлена комплексной работой ученых в Японии, США, Англии и Швеции. Он относится к стероидным соединениям. Гликозид (или смесь), называемый панаксином, еще недостаточно изучен (указываемый раньше жен-

сенин оказался нечистым сапонином). Кроме того, имеются следы (0,055%—0,25%)



ПАНАКСОДИНОЛ

эфирного масла, называемого панасеном, витамины B_1 и B_2; золы 3—7%, в которой найдено около 53% фосфорной кислоты.

К балластным веществам относятся смола и жирное масло (в сумме 1,5%), кислоты жирного масла, представляют смесь пальмитиновой, стеариновой и линолевой (называются «панаксовой кислотой»), фитостерин (0,029%), крахмал (около 20%), пектиновые вещества (16—23%), сахар (4%).

Применение. Являясь древним и знаменитым средством китайской медицины, женьшень применяют в странах Востока: в Китае, Корее, Японии, Индо-Китае, на Филиппинах и в Индонезии при разнообразных заболеваниях, но главным образом корню приписывают способность продления жизни и молодости. В Корее применяются и листья для лечения ран и язв.

В СССР для изучения женьшеня создан специальный Женьшеневый комитет. Установлено, что корень женьшеня обладает при однократном приеме стимулирующим действием при физической и умственной усталости; при длительном приеме тонизирующее действие без вредных побочных явлений; рекомендуется для приема и после тяжелых болезней; несколько снижает количество сахара при диабете; применяется при неврастении; при экспериментах на животных подтверждено гонадотропное действие на половую сферу. Изготовляется настойка — Tinctura Ginseng, которая в зависимости от исходного сырья бывает красная или бесцветная. В аптеках имеется порошок женьшеня и драже — Dragée Ginseng.

В Северной Америке произрастает и культивируется близкий вид — Panax quinquefolium L., корни которого имеют аналогичное, но гораздо более слабое действие. В Северной Индии, Южном Китае, Тайланде и на севере Вьетнама произрастает дико и культивируется третий вид этого рода — Panax pseudo-ginseng Wall., корни, в меньшей степени корневища и листья которого применяются в местной медицине как высоко ценимое средство.

Корневище элеутерококка — Rhizoma Eleutherococci

Производящее растение. Элеутерококк колючий (свободноягодник колючий) — Eleutherococcus senticosus Maxim.; семейство аралиевые — Araliaceae.

Декоративный высокий кустарник, с крупной корневой системой, с ветвями, густо усаженными тонкими ломкими шипами. Листья 5-пальчатосложные на длинных черешках; листочки обратноовальные или эллиптические с клиновидным основанием и заостренной верхушкой, сверху голые или со щетинками, снизу по жилкам с рыжеватым опушением; края остро-двоякозубчатые. Цветки в простых зонтиках на концах ветвей, мелкие, чашечка с 5 небольшими зубцами, венчик с 5 свободными лепестками, тычинок 5, завязь нижняя 5-гнездная. Цветки бывают двуполые фиолетовые или пестичные бледно-желтые. Плоды шаровидные, блестящие, черные костянки с 5 косточками. Цветет в июле — августе; плодоносит в сентябре (рис. 173).

Растет в изобилии в лесах Приморского края. Собирают корневища осенью, промывают, рубят на куски, нагревают при 80° в течение часа, затем досушивают. Сырье представляет нарезанные куски корневищ и корней, с легко снимающейся желтовато-бурой корой, излом белый, слабоволокнистый; запах сильный, ароматный, вкус пряный, слегка вяжущий.

Содержит гликозиды, алкалоид аралин, эфирное масло, находящееся в секреторных ходах, но сапонинов нет (в отличие от других аралиевых).

Жидкий экстракт корневища прошел клиническую проверку и предложен как заменитель женьшеня. Стимулирует физическую и умственную работоспособность, стимулирует функцию половых желез, понижает уровень сахара в крови; применяется при общей слабости, переутомлении, после изнуряющих тяжелых заболеваний.

Выпускается тонизирующий напиток «Элеутерококк», представляющий мандариновый напиток-лимонад, в который добавлено некоторое количество экстракта корневищ элеутерококка и корней солодки.

Применяется в ветеринарии, особенно для быстрого развития молодняка.

Корень аралии маньчжурской — Radix Araliae mandshuricae

Производящее растение. Аралия маньчжурская — Aralia mandshurica Rupr. et Maxim.

Небольшое деревцо 1,5—5 *м* высотой, ствол обычно неветвистый, усажен многочисленными острыми шипами. Листья крупные, около 1 *м* длиной, дваждыперистосложные, собранные на верхушке ствола. Цветки мелкие, невзрачные, беловатые, в шаровидных зонтичках, собранных в крупные сложные метелки; развивающиеся



Рис. 173. Eleutherococcus senticosus.

на верхушке ствола, в центре листовой мутовки. Соцветие верхушечное в виде зонтиков, собранных в сложную метелку. Плоды сочные, костянковидные, почти черные, с 5 косточками. Произрастает на Дальнем Востоке, в Приморском крае в виде подлеска в широколиственных лесах (рис. 174).



Рис. 174. Aralia mandschurica Rupr. et Maxim.

Используются корни, заготовляемые в виде нарезанных длинных цилиндрических кусков, 2—4 *см* диаметром; снаружи буроватые, внутри беловатые, сильно волокнистые.

Содержит эфирное масло, смолы, сапонины и алкалоид аралин. Предложено как тонизирующее средство, действует подобно женьшеню; противопоказано при гипертонии и бессоннице.

Хабаровский фармацевтический завод выпускает настойку — Tinctura Araliae mandshuricae.

Корневище заманихи — Rhizoma Echinopanacis

Производящее растение. Заманиха — Echinopanax elatum Nakai; семейство аралиевые — Araliaceae.

Невысокий кустарник — 1—1,5 *м*. Ствол густо усажен длинными игольчатыми шипами. Листья на длинных черешках, густо усаженных короткими шипами; пластинка листа крупная, неглубоко пяти-семипальчатолопастная, по краю с острыми двойными зубцами и бахромкой из шиповатых волосков. Цветки зеленоватые, мелкие и невзрачные, в простых зонтиках, собранных в продолго-

ватую кисть. Встречается на Дальнем Востоке, в лесах южной части Приморского края, а также в Корее.

Корневища содержат около 5% эфирного масла, сапонины и алкалоид аралин; произведено фармакологическое и клиническое испытание заманихи (1954). Применяют настойку — Tinctura Echinopanacis, действующую подобно настойке женьшеня, но слабее.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ГОРЬКИЕ ГЛИКОЗИДЫ ИЛИ ГОРЬКИЕ ВЕЩЕСТВА

Горькими веществами называют безазотистые неядовитые гликозиды сильно горького вкуса, издавна применяемые для повышения аппетита. Работами академика И. П. Павлова доказано их специфическое физиологическое действие; через вкусовые ощущения они усиливают рефлекторное выделение желудочного сока и тем самым повышают аппетит и улучшают пищеварительную деятельность желудка. На вкус растения очень горьки. Например, отвар корня горечавки дает ощущение горького вкуса еще при разведении 1 : 25 000. От горьких алкалоидов и от сердечных гликозидов они отличаются неядовитостью и отсутствием в их составе азота. В химическом отношении некоторые горькие вещества связаны с терпеноидами и сесквитерпенами (см. стр. 164).

Среди горького растительного сырья различают: 1) простые горечи — amara pura, содержащие только горькие вещества, и 2) ароматные горечи — amara aromatica, горько-пряные растения, содержащие, кроме горьких веществ, еще эфирные масла, например трава полыни, корневище аира, горький померанец, мандаринные корки (рассмотренные в разделе об эфирных маслах).

Количество горечи определяют органолептически методом Вазицкого. Показателем горечи называют наименьшую концентрацию, при которой улавливается горький вкус испытуемого вещества в водном отваре; контролем служит стандартный раствор солянокислого хинина. Для некоторых горько-пряных растений предложен способ количественного определения горьких веществ косвенным путем, через определение отщепляемого ими азулена.

Корень горечавки — Radix Gentianae

Производящее растение. Горечавка желтая — Gentiana lutea L.[1]; семейство горечавковые — Gentianaceae.

Высокое, многолетнее травянистое растение с крупной корневой системой, идущей на глубину 1 *м* и больше, состоящей из короткого многоглавого корневища и ветвистого стержневого корня, часто с несколькими крупными боковыми ветвями. На первых годах жизни растение дает только прикорневую розетку листьев, а на 3—4-м году развивает стебель и зацветает; в дальнейшем цветет ежегодно. Стебель прямостоячий, неветвистый, дудчатый, высотой

[1] Родовое название дано по имени древнегреческого царя Gentius, широко лечившего горечавками (167 г. до н. э.); латинское слово lutea — желтая.

50—150 *см*. Листья супротивные, крупные, широкоэллиптические, полустеблеобъемлющие, цельнокрайные и голые, с 5—7 параллельными главными жилками. Цветки желтые, со спайнолепестным венчиком, глубоко надрезанным на 5 (иногда 6—7) лопастей, ты-

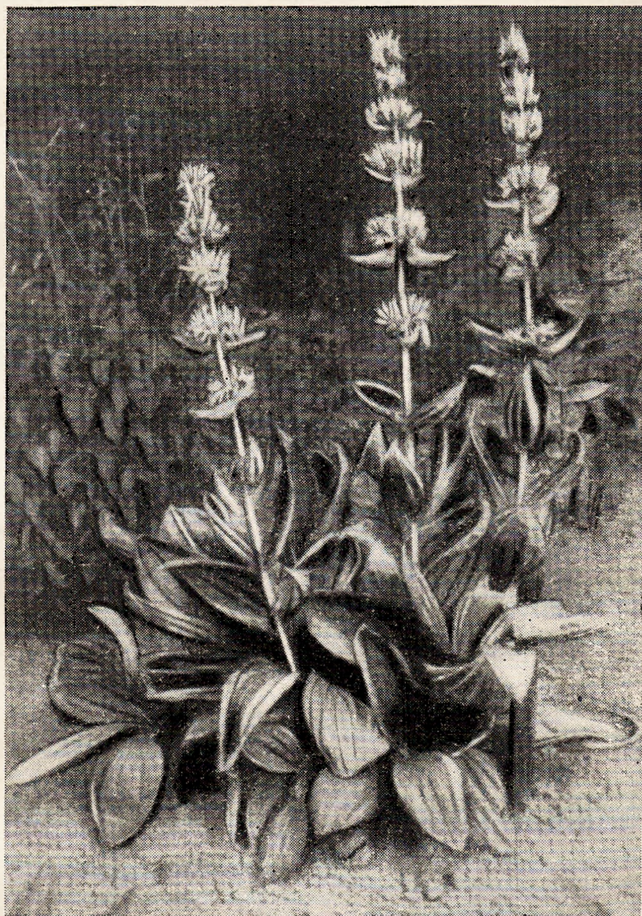


Рис. 175. Gentiana lutea L.

чинок 5, завязь верхняя. Цветки скучены полумутовками в пазухах верхних прицветных листьев, образуя на верхушках стебля высокое колосовидное соцветие. Плод — одногнездная многосемянная двустворчатая коробочка (рис. 175).

Географическое распространение. Произрастает дико на высокогорных субальпийских лугах и в верхней лесной зоне, на высоте

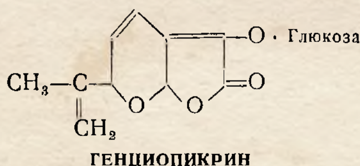
1200—2000 *м* в Альпах и Карпатах. В СССР найдена в Западной Украине только в Станиславской и Закарпатской областях; успешно культивируется в небольших размерах (даже в Ленинградской области).

Заготовка. Корни и корневища выкапывают осенью; копка очень трудоемка, корни обрываются, и значительная их часть остается в земле. После очистки от земли и мелких корней толстые корни режут на куски, расщепляют вдоль и быстро сушат при 50—60°.

Как указывает ФVIII, при этом корни остаются светло-желтыми в изломе, не душистыми, но более горькими. Для ликерно-водочного производства корни до сушки ферментируют, складывая их на 8—10 дней в кучи; при этом они приобретают в изломе буро-красный цвет и своеобразный запах; после ферментации их сушат.

Внешний вид сырья. Куски корней 15 *см* длины и более, 1—4 *см* толщины; крупные корни нередко разрезаны вдоль. Поверхность корня продольноморщинистая; куски корневища отличаются поперечной морщинистостью. Вкус чисто горький. Крахмала не содержит, поэтому от йода не синеет. Под лупой в поперечном разрезе хорошо заметна волнистая линия камбия, отделяющая более темную кору от желтой древесины; лучистое строение выражено неясно; древесных сосудов мало. Корни очень гигроскопичны и потому требуют хранения в сухом месте.

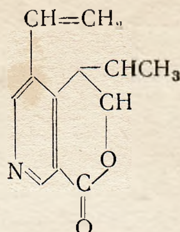
Химический состав. Содержит несколько гликозидов; важнейшими являются сильно горькие амарогенцин и генциопикрин, последний получен в виде бесцветных кристаллов. При ферментации корня и при продолжительном хранении генциопикрин переходит в гликозид генциамарин. Красящим веществом является генцизин (метиловый эфир триоксиксантона) и изогенцизин, которые легко получаются при микросублимации в виде желтых призматических и игольчатых кристаллов, растворяющихся в слабом растворе щелочи с золотисто-желтым цветом (отличие от антрагликозидов). Микровозгонка имеет диагностическое значение для распознавания корня.



генциопикрин

Кроме горьких гликозидов, недавно (1955) из корней горечавки желтой выделено 2 алкалоида (в сумме 0,58%), главный из них генцианин, пиридиновое производное с лактоновой группой, обнаруженный советскими учеными в нескольких видах семейства

горечавковых. В ферментированном корне имеются следы эфирного масла.



ГЕНЦИАНИН

Из балластных веществ заслуживают внимание сахара — генциобиоза, состоящая из 2 частиц глюкозы, трисахарид генцианоза, состоящий из одной частицы фруктозы и 2 частиц глюкозы. Содержащееся жирное масло имеет диагностическое значение при микроанализе. Много содержится пектиновых веществ. Дубильных веществ мало, крахмала нет. Экстрактивных веществ по ФVIII должно быть не менее 33% (в ФIX горечавки нет).

Доброкачественность корня определяется показателем горечи по Вазицкому.

Применение. Применяют как возбуждающее аппетит и способствующее пищеварению средство; рекомендуется как желчегонное. Входит в состав горьких настоек и горьких аппетитных сборов; официнальна настойка — Tinctura Gentianae.

Полноценным заменителем горечавки желтой является горечавка точечная — Gentiana punctata L., с красными цветками. Она встречается в Украинских Карпатах чаще желтой; сборщики собирают эти виды совместно.

На Кавказе растет многолетняя горечавка раздельночашечная — Gentiana schistocalyx С. Koch, с крупной корневой системой, которая может заменить корни горечавки желтой, как показали клинические испытания грузинских врачей.

В Сибири встречается несколько видов горечавок, травянистую часть которых применяет местное население. Наиболее крупные корни имеются у горечавки перекрестнолистной — Gentiana cruciata L., могущей заменить корни горечавки желтой.

Трава золототысячника — Herba Centaurii

Производящее растение. Золототысячник зонтичный или обыкновенный — Centaurium umbellatum Gilib. (syn. Erythraea centaurium Pers.); семейство горечавковые — Gentianaceae.

Дву- или однолетнее мелкое травянистое растение с тонким корнем, розеткой прикорневых листьев, неветвистым облиственным стеблем, оканчивающимся щитковидным соцветием с мелкими темнорозовыми цветками. Цветёт с июня до осени (рис. 176).

Географическое распространение. Растет на лугах и лесных прогалинах. Встречается в средних и южных районах Европейской части РСФСР, в УССР и на Кавказе, реже на Алтае и в Средней Азии.

Заготовка. Собирают надземную часть растения в начале цветения, когда листья в прикорневой розетке еще не начали желтеть и засыхать. Обычно вырывают руками растение с прикорневыми листьями, для сушки траву раскладывают рядами, повернув соцветия в одну сторону (для облегчения дальнейшей упаковки).

Внешний вид сырья. Цветущее растение с розеткой листьев или без них. Стебель длиной 15—35 *см*, четырехгранный, толщиной около 2 *мм*, простой или вверху ветвистый. Все растение голое. Корневые листья, образующие розетку, обратнояйцевидные, тупые, с 5 дугообразными главными жилками; стеблевые листья супротивные, полустеблеобъемлющие, удлиненно-яйцевидные или ланцетовидные, длиной около 3 *см*, шириной 1—1,5 *см*, с 3—5 главными параллельными жилками; все листья цельнокрайные. Цветки собраны в щитковидные соцветия; чашечка пятизубчатая, почти вдвое короче трубки венчика; венчик сростнолепестной гвоздевидный, пятираздельный, тычинок 5; завязь верхняя. Плод — цилиндрическая коробочка с мелкими семенами. Вкус чисто горький; запаха нет.

Примесь корней нежелательна, потому что загрязняет сырье и увеличивает его зольность (корней допускается до 2%). Цветки при сушке на свету и при хранении легко выцветают. Бракуют стебли, где в соцветии более половины цветков поблекло.

К сбору допускается другой вид — Centaurium pulchellum Druce — растение более мелкое, 5—15 *см* длиной, стебель от основания ветвистый, без прикорневой розетки; цветки красные.

Рис. 176. Centaurea umbellata Gilib.

Химический состав. Настой травы золототысячника, разведенный 1 : 2000, должен быть отчетливо горьким. Трава содержит горькие гликозиды и алкалоиды.

Главным горьким гликозидом является генциопикрин, идентичный с таковым из горечавки[1].

Гликозид швертиамарин при гидролизе распадается на глюкозу и агликон в виде бесцветных негорьких кристаллов, краснеющих на солнце. Найден также флавоновый гликозид центауреин.

[1] Указываемый раньше эритаурин оказался нечистым генциопикрином.

Алкалоиды впервые были выделены в 1946 г. в ВИЛАРе в количестве 0,6—1% из сухой травы; главный алкалоид эритрицин идентичен генцианину.

Применение. Трава известна в медицине давно. Применяют как горечь, способствующую улучшению пищеварения, входит в состав горьких сборов и горькой настойки — Tinctura amara.

Лист трилистника водяного (лист трифоли, лист вахты трехлистной) — Folium Menyanthidis (Folium Trifolii fibrini)

Производящее растение. Трилистник водяной или вахта трехлистная — Menyanthes trifoliata L.; семейство вахтовые — Menyanthaceae.

Многолетнее болотное травянистое растение с длинным, толстым корневищем, укореняющимся в илистом грунте под водой (рис. 177). Верхушка корневища слегка приподнимается и имеет несколько прикорневых листьев на длинных (до 20 *см*) черешках. Листья тройчатораздельные; черешки переходят внизу в стеблеобъемлющее влагалище, снабженное выдающимся перепончатым краем. Ранней весной развивает цветочную стрелку длиной до 30 *см*. Цветки красивые, собраны густой кистью. Чашечка сростнолистная, пятизубчатая, венчик бледно-розовый, воронковидный, с пятираздельным отгибом, густо опушенным. Тычинок 5, прикрепленных к трубке венчика. Завязь верхняя, одногнездная. Плод — почти шаровидная коробочка, раскрывающаяся двумя створками, многосеменная. Цветет в мае — июне (рис. 178).

Географическое распространение. Трилистник приспособлен к болотистым местообитаниям, поэтому корневище пронизано большими воздухоносными полостями (аэренхима), что характерно для болотных растений. Растет по заболоченным берегам озер, речек и водоемов, в открытых низинных болотах; заросли его сплетением мощных корневищ способствуют зарастанию водоемов. Встречается на заболоченных лугах и в болотистых лесах. Широко распространен по всей лесной зоне Европейской части Союза, Сибири и Дальнего Востока, особенно обильно в северных районах; к югу, в лесостепной зоне, изреживается; встречается редко на Кавказе; отсутствует в Средней Азии.

Заготовка. Собирают развитые листья после цветения; черешки обрывают коротко; сушат на воздухе, досушивают в сушилках.

Внешний вид сырья. Лист простой с глубокотрехраздельной пластинкой, на черешке разделяющейся вверху на 3 коротких ответвления. Доли пластинки эллиптические или обратнояйцевидные, тупые, голые; край долек цельный или слегка крупноволнистый; по неглубоким выемкам часто встречаются рассеянные беловатые бугорки, на которых расположены водяные устьица; с нижней стороны жилки расширяются к основанию. Отдельные дольки



Рис. 177. Menyanthes trifoliata L. (*1* — соцветие).

длиной 5—8 *см* и шириной 3—5 *см*; длина остатка черешка не должна превышать 3 *см*. Вкус очень горький, запаха нет, цвет зеленый.

Дефектом сырья считают листья побуревшие или с пятнами и с длинными черешками. Измельченность, ввиду тонкости и хрупкости листа, допускается высокая (до 10%).



Рис. 178. Цветки трилистника водяного.

Микроскопия. Препараты: поперечные срезы черешка (после кипячения в растворе хлоралгидрата) в бузине и поверхностные препараты пластинки листа, просветленные раствором щелочи.

На поперечном срезе черешка видна аэренхима, служащая диагностическим признаком (типичная для болотных растений);

в ней расположено кольцом 6—12 пучков. В поверхностном препарате листовой пластинки наблюдается характерная для данного листа лучистая складчатость кутикулы околоустьичных клеток. В крупных жилках просвечивает аэренхима.

Химический состав. Содержатся горькие гликозиды, еще недостаточно изученные, главный — мениантин. Несколько флавоновых гликозидов, дубильных веществ около 3%; следы алкалоида генцианина; обнаружен йод.

Применение. Применяют как горечь для улучшения пищеварения. В ФIX включен густой экстракт трилистника и горькая настойка — Tinctura amara. Кроме того, входит в состав аппетитного, желчегонного и успокоительного сборов (чаев).

Корень одуванчика — Radix Taraxaci — и корень одуванчика с травой — Radix Taraxaci cum herba

Производящее растение. Одуванчик лекарственный — Taraxacum officinale Web.; семейство сложноцветные — Compositae.

Многолетнее травянистое растение с коротким толстым стержневым, обычно неветвистым, корнем и розеткой прикорневых листьев. Листья голые, продолговато-ланцетовидные, к основанию суженные, более или менее глубоко выемчато-перистонадрезанные с лопастями, отклоненными вниз, или струговиднонадрезанные. Цветочная стрелка голая, полая, цилиндрическая, 15—30 *см* высотой. Соцветие — одиночная верхушечная корзинка. Цветки все язычковые, золотисто-желтые, с хохолком. Обвертка корзинки зеленая, двойная. Внутренние листочки, стоящие вверх, расположены в один ряд, наружные листочки короче внутренних, отогнуты вниз; цветоложе голое. Плоды — семянки серо-бурые, продолговатые, вверху суженные в носик, несущий на длинной ножке хохолок из неветвистых волосков. Семянки расположены на цветоложе, образуя шар; они легко разлетаются от порыва ветра. Все растение богато белым млечным соком. Цветет с весны до поздней осени.

В настоящее время этот вид в ботанико-систематическом отношении разделен на многочисленные мелкие виды, практическое значение которых не выяснено, поэтому все эти новые виды подлежат заготовке.

Географическое распространение. Растет по всему северному полушарию, по лугам, рощам, сорным местам, близ жилья.

Заготовка. Заготовляют два вида сырья: корень одуванчика с травой, собираемый весной, в начале цветения (с розеткой листьев и бутонами), и только корень одуванчика, собираемый поздней осенью в стадии увядания листьев; его тщательно освобождают от остатков листьев, мелких веточек, кончика корня и от корневой шейки; промывают и провяливают на воздухе несколько дней, пока из корня не перестанет выделяться млечный сок; затем корни раскладывают в один слой для сушки.

Внешний вид сырья. Корни цельные, стержневые, простые; у старых особей иногда ветвистые; длина около 12 *см*, поперечник 0,5—1,5 *см*. Поверхность корня продольноморщинистая; излом ровный; цвет снаружи у молодых тонких корней бурый, у старых темно-бурый; запаха нет, вкус горьковатый. Под лупой на поперечном разрезе корня различают беловатую кору, отграниченную камбиальным кольцом от светло-желтой древесины; строение не лучистое (иногда видно два луча). В древесине заметны широкие сосуды в виде отверстий, в коре же (после размачивания) — многочисленные серые концентрические линии, представляющие собой группы перерезанных млечных трубок.

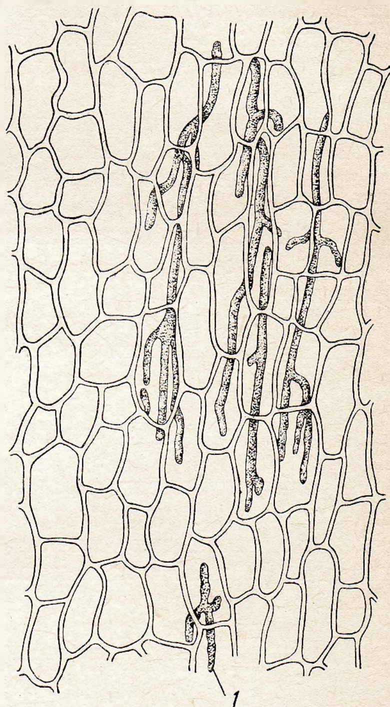


Рис. 179. Корень одуванчика (продольный разрез).

1 — млечники (ориг.).

Для корневого сырья дефектом считают корни дряблые, легковесные, с корой, отстающей от древесины, плохо очищенные от корневых шеек и листьев, с приставшей землей, бурые в изломе.

Для сырья — корней с травой — характерны тонкие, сморщенные корни, пучок листьев и 1—2 бутона.

Микроскопия. После холодного размачивания сухих корней в течение суток и последующего перекладывания в спирто-глицериновый раствор на сутки и более делают через кору срезы: поперечные с окраской раствором Люголя и промыванием водой (малое и большое увеличение) и тангентальные; в них сначала наблюдают инулин при большом увеличении в воде; затем срезы слегка подогревают на предметном стекле для растворения инулина, воду отсасывают и окрашивают суданом или раствором Люголя.

Многочисленные концентрические серые линии, видимые в коре под лупой на поперечном разрезе, оказываются состоящими из групп ситовидных трубок и млечников, в виде мелких, круглых в разрезе клеток, окрашивающихся йодом в желто-бурый цвет. Группы млечников образуют прерывистые пояса. В тангентальном разрезе через кору млечники видны в виде тонких ветвистых и анастомозирующих трубок с зернистым содержанием, краснеющих от судана при нагревании (рис. 179). Основная масса коры состоит из тонкостенной паренхимы, содержимое которой не окрашивается

йодом и, следовательно, не содержит крахмала. Крахмал в корнях сложноцветных обычно заменен инулином. В живых корнях инулин растворен в клеточном соке и поэтому не заметен, а в сухом сырье обнаруживается в виде бесцветных стекловидных бесформенных комков (чтобы видеть его в типичных сферокристаллах, живые корни погружают на продолжительное время в спирт). Наличие углеводов (в данном случае инулина) устанавливается реактивом Молиша на сухом порошке: берут 2—3 капли 20%-ного спиртового раствора α-нафтола и 1—2 капли крепкой серной кислоты — получается фиолетовое окрашивание; α-нафтол можно заменить резорцином или тимолом.

Химический состав. Горький гликоид тараксацин и смолы содержатся в млечных трубках. Корни наиболее горьки осенью, а листья весной. Количество инулина изменчиво, осенью в корнях содержится около 40% инулина, зимой количество возрастает, а к весне падает и при появлении листьев инулина остается лишь 1—2%. Сахара в осенних корнях около 20%. Найдены тритерпеновые спирты.

Применение. Применяют как горечь, а также как желчегонное средство. Официнален в ФIX густой экстракт — Extractum Taraxaci spissum.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ГЛИКОЗИДЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ ПОТОГОННО

К этой группе относятся объекты, достаточно хорошо известные по своему специфическому потогонному действию. Для некоторых доказано, что именно гликозидная фракция и обусловливает потогонный эффект. Но химизм веществ, вызывающих потогонное действие, пока мало изучен.

Цветки липы, липовый цвет — Flores Tiliae

Производящие растения. Липа сердцевидная или мелколистная — Tilia cordata [1] Mill. (syn. Tilia parvifolia Ehrh.) — и близкий вид — липа плосколистная или крупнолистная — Tilia platyphyllos Scop. (syn. Tilia grandifolia Ehrh.); семейство липовые — Tiliaceae.

Крупные деревья с почти черной, глубокотрещиноватой корой ствола и широколиственной раскидистой кроной. Листья длинночерешковые, сердцевидные, с длинно заостренной верхушкой, темно-зеленые, голые, пильчатые; с нижней поверхности в углах жилок пучки волосков. Прилистники парные, перепончатые, красноватые, весной опадающие. Цветки душистые, в полузонтиках, с крупным прицветником в виде летучки. Плоды — орешки, обычно односеменные. Цветет в июле.

[1] От греческого названия липы — teleja; cordata в переводе с латинского — сердцевидная, чем характеризуется форма листа липы; platyphyllos — от греческих слов platy — плоский, phyllos — лист.

Отличают оба вида по мелким признакам. На нижней поверхности листа в углах жилок у липы мелколистной пучки волосков бурые, у крупнолистной — белые и вообще вся поверхность слегка опушенная. Соцветия у первого вида состоят из 5—11 цветков, у второго — из 2—5. Плоды у первого вида почти гладкие и голые, с хрупкой оболочкой, а у второго — крупные, с 5 сильно выдающимися ребрышками, волосистые и с более твердой оболочкой. Липа крупнолистная цветет недели на две раньше мелколистной в тех же районах.

Географическое распространение. Во «Флоре СССР» насчитывается 11 видов липы, произрастающих дико в лесах. Все виды представляют собой крупные деревья.

Наиболее обширный ареал занимает липа сердцевидная. Это теневыносливое дерево широко распространено в широколиственных и широколиственно-еловых лесах средней полосы Европейской части СССР и недалеко заходит в Западную Сибирь. Чистые липовые леса или с небольшой примесью других пород (вяз, клен, дуб) занимают большие площади в Башкирской АССР в западных предгорьях Урала, здесь также смешанные лесонасаждения с дубом и сосной, где липа располагается во втором ярусе. Севернее, в зоне хвойных смешанных лесов, липа образует лишь подлесок; хорошо перенося затенение, она может существовать под пологом еловых лесов. На север она продвигается несколько дальше дуба, так как менее требовательна к почвам, но близ предела своего распространения изреживается, принимает кустарниковую форму и редко зацветает. Кроме того, липа мелколистная встречается в Крыму и на Кавказе, в верхнем горном поясе, но значительно реже, чем другие виды этого рода.

Липа крупнолистная растет дико только на Карпатах, но разновидность ее встречается в Белоруссии, на Волыни и в Молдавии.

Оба вида широко культивируют в садах и парках.

Заготовка. Сбор проводят как с диких, так и с культивируемых деревьев во время цветения, продолжающегося около 2 недель. Приурочивают сбор к той фазе, когда большая часть цветков распустилась, а другая находится в бутонах. При сборе пользуются легкими переносными лестницами или садовыми ножницами, прикрепленными к шесту. Собирают соцветия непосредственно или отрезают мелкие ветки, которые тотчас ощипывают. Заготовляют цельные соцветия вместе с прицветником-летучкой (рис. 180). Сушку следует производить в тени, так как на солнце сырье выцветает: ворошить при сушке следует осторожно, ввиду ломкости осей соцветий.

Внешний вид сырья. Цветки собраны в полузонтики, главная ось которого сросшаяся со срединной жилкой листовидного прицветника в нижней его половине. Форма прицветника удлиненно-ланцетовидная, с притупленной верхушкой, длиной около 6 *см*, край цельный. Цветки свободнолепестные; чашечка и венчик пяти-

листные; чашелистики плотные, с внутренней стороны и по краям опушенные; лепестки тонкие, длинные чашечки; тычинок много. Завязь верхняя, пушистая. Плод сухой шаровидный. Попадаются бутоны. Цвет прицветника желтовато-зеленый, цветков — бледно-

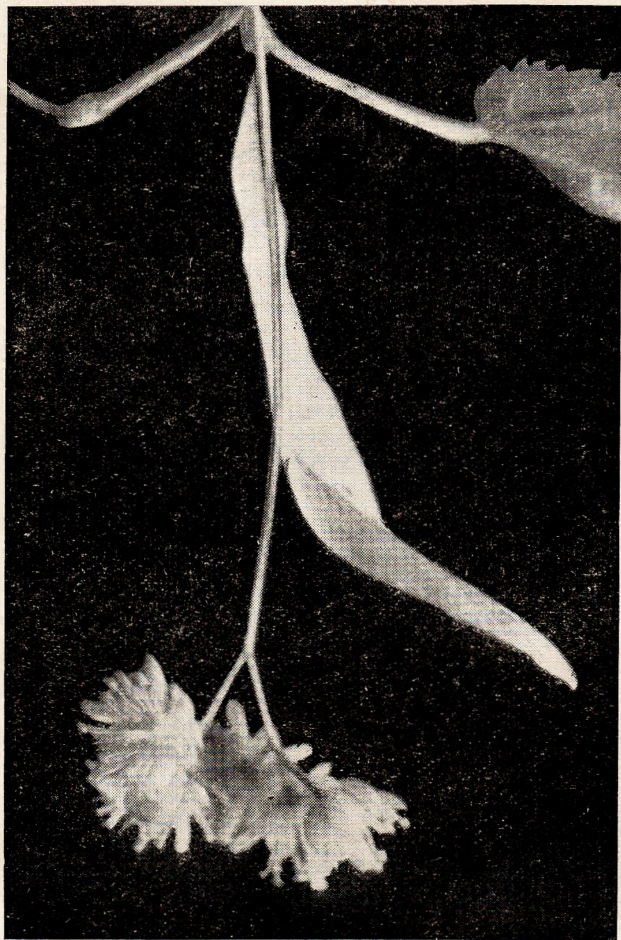


Рис. 180. Липовый цвет.

желтый. Запах слабый; вкус слизисто-сладковатый и слегка вяжущий.

Всегда попадается немного примеси веток, листьев и плодов. Качество сырья ухудшается от примеси побуревших или потемневших прицветников, цветков и соцветий запоздалого сбора с преобладанием плодов, а также покрытых пятнами ржавчины или изъеден-

ных листоедами прицветников. Определяют такую пораженность, рассматривая прицветники на свет; при этом источенность обнаруживается в виде круглых дырочек. Листоеды нападают на живой цветок; такие цветки с пораженных деревьев заготовлять не следует.

Химический состав. Гликозид, действующий потогонно; флавоноловый гликозид гесперидин, следы эфирного масла. В прицветниках слизь и дубильные вещества, придающие настою вяжущий вкус.

Применение. Издавна применяют в виде горячего настоя как домашнее потогонное средство; входит в состав потогонных чаев; рекомендуется для полоскания зева и рта как бактерицидное средство. Используют в качестве суррогата чая.

Видовой состав лип в СССР очень богат. Цветки кавказской липы — Tilia caucasica Rupr. — и других видов Кавказа и Крыма, вероятно, могут быть также использованы.

На Дальнем Востоке, в Приамурье широко произрастает липа амурская — Tilia amurensis Kom.; цветки ее используют в местных аптеках. Реже собирают другие виды.



Рис. 181. Sambucus nigra (цветок).

Бузиновый цвет — Flores Sambuci

Производящее растение. Бузина черная — Sambucus nigra L.; семейство жимолостные — Caprifoliaceae.

Крупный кустарник с супротивными, непарноперистосложными листьями с 5—7 листочками.

Цветки мелкие, душистые, белые спайнолепестные, 5-мерные, собраны в крупные многоцветковые плоские щитки. Плоды — мелкие, черные, ягодообразные. Цветет в мае — июне; плодоносит в августе. Встречается как подлесок в широколистных лесах и между кустарниками на юго-западе СССР, на Украине и Кавказе; часто разводят в садах и парках. Цветки собирают с диких и культивируемых кустов цельными соцветиями и в таком виде сушат в тени, после чего протирают через решето для удаления цветоножек (рис. 181).

Содержатся: гликозид, обладающий потогонным действием; флавоноловый гликозид рутин; следы эфирного масла. Гликозид самбуцинигрин, отщепляющий синильную кислоту, имеется в свежих цветках, но при сушке пропадает.

Применяют внутрь как домашнее потогонное средство, заваривая как чай, а также для полоскания. Входит в состав потогонного чая.

Реже заготовляются бузиновые ягоды, применяемые как слабительное.

Малина — Fructus Rubi idaei (Baccae Rubi idaei)

Производящее растение. Малина обыкновенная — Rubus idaeus L.; семейство розоцветные — Rosaceae, подсемейство розанные — Rosoideae.

Ветвистый колючий кустарник 1—2 *м* высотой с многолетним корневищем, развивающим двухгодичные наземные стебли. На первом году стебли травянистые, зеленые, усаженные шипами; к зиме они древеснеют, теряют шипы и на второй год зацветают и дают плоды, после чего отмирают и засыхают, но из того же корня ежегодно вырастают новые стебли. Листья очередные, сложные непарноперистые с 5 (7) листочками, верхние тройчатые; листья сверху зеленые, снизу — серовойлочные. Цветки невзрачные, зеленовато-белые, пятилепестные. Плод — малиново-красная сборная костянка, легко отделяющаяся от конического цветоложа, подпертого чашечкой. Цветет в июне — июле; плоды созревают в июле—августе.

Географическое распространение. Дикорастущая малина широко распространена в лесной и лесостепной зонах Европейской части СССР и Сибири по лесным горам и вырубкам; часто встречается на открытых местах по холмам, речкам и оврагам, по опушкам лесов и на лесных полянах. Растет в изреженных еловых и елово-мелколиственных лесах, менее пышно развивается в сосновых лесах с кустарниковым подлеском. Редко поселяется в сухих сосновых борах с моховым и лишайниковым покровом. Встречается реже в горах Кавказа и Средней Азии.

Заготовка. Собирают зрелые плоды лесной малины, без конусовидного цветоложа, в обиходе (неправильно) называемые ягодами — Baccae Rubi idaei, только в сухую погоду. Собранные ягоды раскладывают на решета слоем в 1—2 плода на солнце для завяливания 1 день, затем сушат на ситах или решетках слоем в 2,5—3,5 *см* в сушилках при 30—50° или нежаркой печи, где они высыхают за несколько часов. После сушки отбирают почерневшие ягоды.

Внешний вид сырья. Плод — сборная костянка, состоящая из 20—30 и более костяночек, образующих конус, внутри полый (коническое цветоложе должно отсутствовать). Отдельная костяночка покрыта тонким пушком из волосков и состоит из сморщенного внеплодника и твердого внутриплодника (косточки), содержащего одно семя; косточки почти яйцевидны, ямчаты. Сухая малина серовато-малинового цвета, слабого запаха, приятного кисловато-сладкого вкуса. Лесная ягода считается лучшей; плоды у нее мельче, но менее водянисты, более душисты и кислее на вкус, по сравнению с садовой.

Для проверки доброкачественности сырья ФIX нормирует количество ягод почерневших, примесь цветоложа и других частей малины, измельченность, образующуюся вследствие рассыпания сборных костянок, а также комки слипшихся ягод, причем комки

диаметром свыше 2 *см* бракуются. Посторонних ягод допускается не более 0,5%. Для проверки влажности на приемочных пунктах сухую малину сдавливают в руке; она не должна слипаться (при влаге не свыше 16%). Малина слипается в комки не только при плохой сушке, но и при хранении в сыром помещении. Амбарные вредители часто нападают на отсыревшее сырье, поэтому малину следует хранить в сухом, чистом помещении.

Химический состав. Ягоды содержат органические кислоты, главным образом салициловую, яблочную, лимонную, винную и их соли, сахара (около 3%) и много пектиновых веществ. Витамин С содержится в незначительном количестве.

Применение. Сухую малину заваривают как чай отдельно или в составе потогонных сборов и применяют как домашнее потогонное средство при простудных заболеваниях. Из свежей малины официнален сироп — Sirupus Rubi idaei, прописываемый в детской практике в микстурах для исправления вкуса.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ГЛИКОЗИДЫ РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА

Кора калины — Cortex Viburni

Производящее растение. Калина обыкновенная — Viburnum opulus L.; семейство жимолостные — Caprifoliaceae.

Кустарник с широкими, трех-, пятилопастными, крупнозубчатыми листьями и щитовидными соцветиями белых цветков. Цветки пятилепестные; краевые бесполые с колесовидным венчиком, значительно крупнее средних и служат для привлечения насекомых; срединные цветки мелкие, с колокольчатым венчиком, обоеполые. Плод — красная шаровидная костянка с одной плоской косточкой. Цветет в мае — июне, плодоносит в августе — сентябре.

Географическое распространение. Растет в подлеске смешанных и лиственных лесов, в кустарниковых зарослях, по оврагам, берегам рек и склонам гор. Распространена главным образом в Европейской части СССР и наиболее обильно в ее средней полосе — лесной и лесостепной зонах, к северу и западу сильно изреживается; в зону степей заходит лишь по долинам рек. За Урал проникает в Западную Сибирь южнее 61° и в Приангарье. Широко культивируют в садах и парках.

Заготовка. Кору сдирают ранней весной со стволов и ветвей, сушат на воздухе.

Внешний вид сырья. Сырье поступает в трубках длиной 15—25 *см*, толщиной 0,5—2 *мм*. Наружная поверхность обычно морщинистая, зеленовато-серая, с буроватыми чечевичками; при легком соскабливании пробки часто обнаруживается зеленая ткань. Внутренняя поверхность гладкая, буровато-желтая, с красными пятнышками и полосками. Излом внутри едва занозистый, снаружи ровный. Запах слабый, неприятный; вкус горьковато-вяжущий.

Химический состав. Кора содержит малоизученный гликозид; дубильные вещества пирокатехиновой группы (около 4%), смолоподобные сложные эфиры (около 6%), дающие при гидролизе изовалерьяновую и уксусную кислоты.

Применение. Применяют жидкий экстракт из коры — Extractum Viburni fluidum — при маточных кровотечениях.

Плоды содержат витамин С и применяются при язве желудка, как мочегонное и в витаминных сборах.

Кора эйкоммии — Cortex Eucommiae

Производящее растение. Эйкоммия, или китайское гуттаперчевое дерево, — Eucommia ulmoides Oliv.; семейство эйкоммиевые — Eucommiaceae.

Это дерево больше известно как гуттаперченосное (описание растения см. стр. 583).

Как лекарственное растение эйкоммия была известна в китайской и тибетской медицине еще в начале нашей эры. Кору применяли как тонизирующее средство, восстанавливающее силы, как средство против подагры, при болезнях печени, почек, селезенки, для заживления ран, и особенно оно ценилось для ускорения сращивания костей после перелома. При этом отвар принимают внутрь, а на перелом накладывают повязку из толченой, замешанной горячей водой коры; такая гуттаперчевая повязка много легче и удобнее гипсовой.

В СССР фармакологическое исследование галеновых препаратов коры эйкоммии произведено впервые в Отделе фармакологии ВНИХФИ (Н. В. Сапожинской); установлено, что они вызывают понижение кровяного давления. Назначают внутрь жидкий экстракт — Extractum Eucommiae fluidum и настойку — Tinctura Eucommiae (1950). Действующие вещества не выявлены, в химическом отношении исследована только гуттоносность всех частей дерева.

Трава водяного перца — Herba Polygoni hydropiperis

Производящее растение. Водяной перец (горец перечный) — Polygonum hydropiper L.[1]; семейство гречишные — Polygonaceae.

Однолетнее травянистое растение до 70 *см* высотой, с тонкими корнями и ветвистыми, полыми, внизу часто укореняющимися зелеными стеблями, к осени обычно краснеющими. Листья очередные, при основании снабженные стеблеобъемлющим раструбом, образовавшимся путем срастания двух прилистников. Цветки невзрачные, однопокровные, в тонком, поникающем колосовидном соцветии, постепенно переходящем в олиственный стебель. Цветет с конца июля до сентября. Свежие листья обладают остро-жгучим вкусом, пропадающим при сушке (рис. 182).

Географическое распространение. Произрастает в воде и по топким берегам рек, озер и прудов (по старицам), по заболоченным местам, по сырым лугам и рощам; часто как сорное растение встречается в населенных пунктах — в сырых канавах, по сырым полям.

---

[1] Polygonum от греческих слов poly — много и gonu — колено, что указывает на многоколенчатость стебля; hydropiper — от сочетания греческого слова gydor — вода и латинского piper — перец, так как растение растет в воде и имеет жгучий вкус.

На экологическое приспособление к болотистым и сырым местообитаниям указывают голые, тонкие листья и наличие аэренхимы в стеблях. Широко распространен по всей Европейской части СССР,



Рис. 182. Polygonum hydropiper L.

кроме Крайнего Севера. Обильнее растет в лесной зоне, а в степную заходит по речкам. Встречается в сырых местах на Кавказе. В Средней Азии найден только в горных районах. В Сибири и на Дальнем Востоке встречается часто, но не идет севернее 61°. В Якутии, на Камчатке и на Охотском побережье отсутствует.

Заготовка. Собирают траву к концу лета во время цветения до покраснения стеблей, срывая руками или, при зарослях, срезая серпом на 10—20 *см* от основания. Сушат быстро, разложив тонким слоем и часто переворачивая, так как при медленной сушке трава легко чернеет.

Внешний вид сырья. Цветоносные и плодоносные олиственные части стебля, длиной 35—45 *см*. Стебли цилиндрические, узловатые. Листья очередные, удлиненно-ланцетовидные, длиной 3—10 *см*,

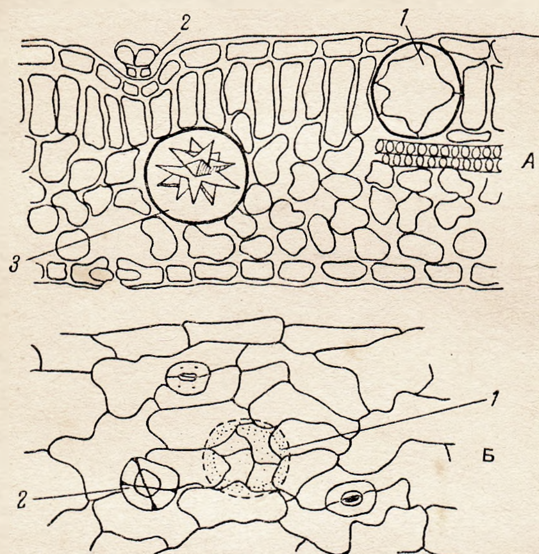


Рис. 183. Водяной перец.

А — поперечный разрез листа; *Б* — с поверхности; *1* — вместилище; *2* — железки; *3* — друзы.

цельнокрайные, голые; раструб буроватый, голый, по краю вверху реснитчатый. Соцветие — тонкий, редкоцветковый колос. Цветки мелкие, зеленоватые, часто с розовой верхушкой; околоцветник с 4—5 глубоко рассеченными долями; усажен железками и вместилищами, заметными под лупой; тычинок 6, реже 8, столбиков 2—3. Плод, заключенный в остающийся зеленый околоцветник, — односторонне выпуклый или тупо трехгранный, темно-бурый, матовый орешек. Запаха нет. Листья хрупкие, легко ломающиеся. Дефектом сырья является почерневшая трава.

Микроскопия. Для исследования выбирается лист или околоцветник; препарат поверхностный, просветленный раствором щелочи.

Через эпидермис видны многочисленные крупные, круглые, погруженные секреторные вместилища с желтым смолистым содержи-

мым. На околоцветниках вместилища многочисленнее и крупнее (рис. 183). Кроме того, на эпидермисе листа и околоцветника обнаруживаются более редкие и мелкие поверхностные сидячие железки. По краям листа сидят редкие, очень грубые «пучковые» волоски, сросшиеся по длине из нескольких одноклеточных волосков. В мякоти листа многочисленные очень крупные и хорошо сформированные друзы. У других видов погруженных вместилищ не встречается. Поэтому вместилища служат наиболее надежным диагностическим признаком для определения (рис. 184).

Химический состав. Фармакологическое действие обусловливает несколько веществ.

Гликозид полигопиперин (Р. И. Гнидец, Львовский фармацевтический факультет, 1951), стимулирует сокращение матки. Богатое



Рис. 184. Водяной перец (края листа с пучковым волоском).

содержание витамина К (определил впервые Ф. В. Иванов, Московский фармацевтический институт), вызывает кровоостанавливающее действие при внутренних кровотечениях. Имеются флавоноловые гликозиды в общей сумме 2—2,5%, уплотняющие стенки капилляров и уменьшающие их хрупкость; всего выявлено 7 различных флавоноидов, в числе которых рутин, изорамнетин и др. Дубильных веществ лишь незначительное количество (около 3—4%), поэтому трава местным кровоостанавливающим действием едва ли обладает.

Применение. Научный интерес к водяному перцу возник после того, как провизор А. О. Пиотровский, узнав об этом средстве народной медицины, обратил внимание на его кровоостанавливающее действие при маточных заболеваниях и геморрое и прислал в 1912 г. траву для исследования фармакологу профессору Н. П. Кравкову в Военно-медицинскую академию. Научные исследования и наблюдения подтвердили эти указания, и на этом основании трава была включена в фармакопею.

Применяют внутрь жидкий экстракт — Extractum Polygoni hydropiperis fluidum — как маточное средство, действующее аналогично спорынье, но несколько слабее; также при внутренних кровотечениях.

Экстракт входит в состав противогеморроидальных свечей «анестезол». Препарат «гидропиперин» содержит сумму флавоноловых гликозидов.

Возможные примеси. Сборщики очень часто заготовляют по ошибке другие виды рода Polygonum, хотя жгучим вкусом в свежем состоянии обладает только водяной перец, а также только этот вид несет на околоцветнике золотистые вместилища, что видно, однако, только под лупой. В сырье различить примеси труднее, так как жгучий вкус теряется при сушке. Для распознавания руководствуются сначала внешними признаками, особенно характером соцветий. При отсутствии или истрепанности соцветий прибегают к исследованию листьев под микроскопом (погруженные вместилища имеются у водяного перца и горца мягкого) [1].

Встречаются следующие примеси.

Травы с тонкими колосовидными соцветиями (наиболее трудно отличимыми):

1. Горец малый (Polygonum minus Huds.). Мелкое растение, ниже 30 *см*. Листья длиной 2—4 *см*, шириной около 0,5 *см*. Колос тонкий, но прямостоящий, непрерывный, только 2 нижних цветка в пазухах листьев. Раструб длиннореснитчатый по краю и покрыт прижатыми волосками (у водяного перца соцветие поникло, прерванное, раструб голый). Широко распространен повсюду. Как примесь встречается чаще всего; ОСТ допускает его до 5%.

2. Горец многолистный (Polygonum foliosum Lindl.) по размерам сходен с горцем малым, с которым совместно встречается иногда на севере. Отличается узкоколокольчатой формой раструба. Растение редкое.

3. Горец мягкий (Polygonum mite Schrank). Колос у него тонкий, пониклый, но непрерванный, отличается раструбом, одинаковым с горцем малым. В виду его редкости (встречается на Западе) практического значения как примесь не имеет.

Травы с толстым, густым, вальковатым соцветием.

4. Почечуйная трава (Polygonum persicaria L.) отличается розовыми цветками и темным кроваво-красным пятном на листьях. Однако при сушке пятно обычно пропадает, а цветки из густого соцветия отваливаются. Поэтому надежнее всего определять его микроскопически по отсутствию вместилища. Растет повсюду и часто попадается как примесь (см. стр. 531).

5. Горец шероховатый (Polygonum scabrum Moench) и горец узловатый (P. nodosum Pers.) отличаются белыми цветками. При отсутствии цветков распознаются в сухом виде под лупой по листьям, несущим сверху грубые волоски по всей пластинке, а снизу — точечные ямочки, соответствующие крупным эпидермальным железкам. Растут повсюду. Часто собираются неопытными сборщиками.

6. Горец земноводный (Polygonum amphibium L.) многолетнее растение, с толстым ползучим корневищем. Цветки розоватые. Листья крупные; у формы водяной (forma natans) листья сверху усажены точечными железками и отличаются толстыми боковыми жилками; у формы сухопутной (forma terrestris) железки незаметны, но лист снизу усажен щетинистыми длинными волосками по жилкам.

Лист мать-и-мачехи — Folium Farfarae

Производящее растение. Мать-и-мачеха — Tussilago farfara L. [2]; семейство сложноцветные — Compositae.

---

[1] Детальное отличие видов в статье А. Ф. Гаммерман и Л. В. Селенина. Вопросы фармакогнозии, т. II, Л., 1964.

[2] Родовое название происходит от латинских слов tussis — кашель и agere — выводить, что указывает на отхаркивающее действие; видовое название — от латинских слов far — мука и ferre — носить, чем характеризуется мучнисто-белая нижняя поверхность листа.

Многолетнее мелкое травянистое растение с крупным, ползучим, ветвистым корневищем. Цветет ранней весной, в марте — апреле, до появления листьев. Цветочные стебли короткие, неветвистые, усаженные чешуйчатыми буроватыми листьями, покрытыми шерстистыми волосками, несут по одной верхушечной корзинке. Цветки



Рис. 185. Tussilago ferfara L.

А — цветущее растение; *Б* — прикорневые листья.

желтые, краевые — язычковые, в несколько рядов, срединные — трубчатые, снабженные хохолком из простых волосков. Цветки расположены на плоском, голом цветоложе, окруженном двухрядной оберткой из однородных линейных, зеленоватых по краям, фиолетовых посредине, опушенных листочков. Семянки цилиндрические, с хохолком. Во время отцветания появляются прикорневые листья, достигающие полного развития к концу мая или началу июня (рис. 185).

Географическое распространение. Растение распространено очень широко, обычно как сорняк, преимущественно на глинистых, реже песчаных, почвах. В лесной области встречается довольно часто, но спорадически и на небольших участках, к югу редеет и в степях уходит в балки и овраги. Растет в Европейской части СССР и Сибири к югу от параллели 60°, а на востоке доходит до озера Байкал; севернее встречается изредка. В Средней Азии отсутствует в зоне пустынь и полупустынь, но широко распространено по долинам речек горных областей. На Кавказе также встречается, но реже.

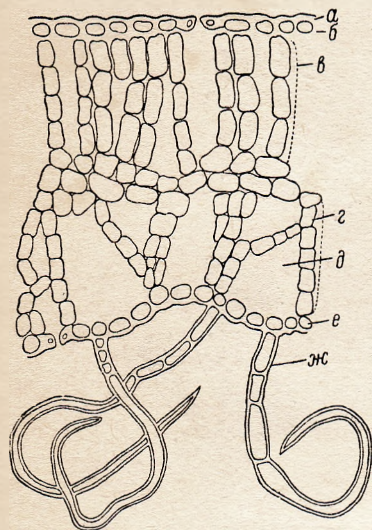


Рис. 186. Лист мать-и-мачехи в разрезе.

а — кутикула; *б* — эпидермис; *в* — палисадная ткань; *г* — губчатая ткань; *д* — аэренхима; *е* — нижний эпидермис; *ж* — волоски.

Заготовка. Листья собирают в первой половине лета, ощипывая их до половины черешка. Не следует собирать молодых листьев, сверху еще опушенных. Необходимо следить за отсутствием бурых пятен на листьях живых растений, свидетельствующих о поражении грибной болезнью («ржавчиной»), что часто бывает при запоздалом сборе.

Внешний вид сырья. Листья овально-круглые, с пальчатым жилкованием, со слегка лопастными и редкозубчатыми краями, у основания сердцевидные, 10—15 *см* в поперечнике, сверху голые, зеленые, снизу покрытые белым войлоком волосков на длинных черешках. Запаха нет; вкус горьковато-вяжущий.

Микроскопия. Поверхностный препарат с обеих поверхностей листа, просветленный раствором щелочи (рис. 186).

Верхний эпидермис прямостенный, голый, со складчатой кутикулой с редкими устьицами; нижний — извилистостенный, с многочисленными устьицами, густо усаженный волосками. Волоски тонкие, состоящие из 1—4 коротких и узких базальных клеток и очень длинной извилистой конечной клетки. Кристаллов нет. На поперечном разрезе виден 1 ряд эпидермальных клеток, 2—3 ряда палисадных клеток и губчатая ткань, в которой над нижним эпидермисом содержатся большие воздухоносные полости. Эта аэренхима заметна в поверхностном препарате верхней стороны листа при слабом увеличении. Строение листа указывает на приспособленность растения к открытым, солнечным местообитаниям (многорядная палисадная ткань) в сыром климате, где устьица прикорневых листьев

должны быть защищены снизу от заливания водой густым войлоком волосков, а аэренхима обеспечивает запас воздуха.

Химический состав. Содержит слизистые вещества, гликозид туссилягин, инулин, следы эфирного масла и прочее.

Применение. Применяют как отхаркивающее. Входит в состав потогонного и грудных сборов.



Рис. 187.

а — лист мать-и-мачехи; *б* — лист белокопытника.

Примеси встречаются часто, так как при сборе легко попадают похожие, снизу войлочные листья растущих рядом растений.

Белокопытник, или подбел лекарственный (Petasites officinalis Moench), произрастающий на влажных местах в Белоруссии и на Украине.

Белокопытник, или подбел войлочный (Petasites tomentosus DC.), встречающий по всей Европейской части СССР на песчаных местах.

У белокопытников листья неясно треугольной формы, у основания глубоко вырезанные, с толстой жилкой вдоль края выреза (рис. 187).

Лопух (Arctium tomentosum Schrank, Lappa tomentosa Lam.) повсеместный сорняк. Листья прикорневые, овально-округлые, цельнокрайные, углонервные с отчетливой главной жилкой.

Примесь белокопытников и лопуха легко доказывается микроскопически: листья у них хотя с такими же извилистыми волосками, но базальная часть много шире и крупнее и состоит из 8—10 коротких, но широких клеток.

Стебли с листьями омелы — Stipites Visci cum foliis

Производящее растение. Омела белая — Viscum album L.; семейство ремнецветниковые — Loranthaceae.

Полупаразитное вечнозеленое двудомное растение, обитающее на деревьях. Разветвления корней омелы проникают под кору ветвей деревьев и затем



Рис. 188. Куст омелы на дереве.

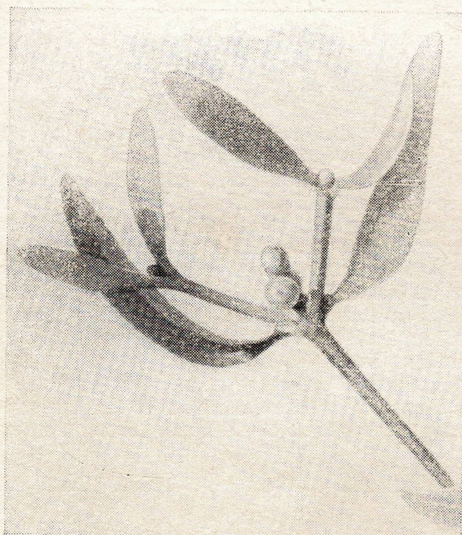


Рис. 189. *Viscum album* L. (ветки).

дают присоски в глубь древесины. Омела развивает многочисленные вильчато-ветвящиеся деревянистые стебли, образующие почти шарообразный куст (рис. 188). Ветки в узлах вздутые, желто-зеленые. Листья толстые и кожистые, продолговатые, с тупой верхушкой, цельнокрайные, с 5 параллельными жилками, темно-зеленые, сидячие, супротивные. Цветки невзрачные, желтовато-зеленые, однопокровные, однополые, четырехмерные, сидят группами по 5—6 в развилинах стебля. Ягода шаровидная, белая, односемянная, внутри клейкая, содержащая каучук. Семена разносятся птицами (рис. 189).

Географическое распространение. Омела поселяется на дубах, на плодовых и других лиственных деревьях, разновидность ее — на хвойных (пихта, сосна). Встречается в средней полосе и на юго-западе Европейской части СССР, в Крыму и на Кавказе. На Дальнем Востоке, в Приморском крае произрастает омела окрашенная, с желтыми или оранжевыми ягодами.

Заготовка. Собирают листья или молодые ветви с листьями под зиму (в ноябре — декабре), в период осыпания ягод.

Химический состав. Состав еще недостаточно выяснен. Найдены производные холина (пропионилхолин и ацетилхолин), участвующие в понижении кровяного давления; количество производных холина зависит от дерева-хозяина, на котором выросла омела.

Кроме того, содержится смола, тритерпеновые сапонины (олеаноловая и урсоловая кислоты); витамин С, каротин и гликозид малоизученный.

Ядовитое вещество растения — вискотоксин — является смесью аминокислот. При приеме внутрь омела раздражает слизистую оболочку кишечника.

Применение. Омела — забытое старинное средство, применявшееся раньше как кровоостанавливающее и противосудорожное. Ныне экспериментально (1940) и клинически (1945) установлено сосудорасширяющее, понижающее кровяное давление действие препаратов омелы.

Корневище с корнями клопогона — Rhizoma cum radicibus

Производящее растение. Клопогон даурский — Cimicifuga dahurica (Turcz.) Maxim.; семейство лютиковые — Ranunculaceae.

Многолетнее высокое травянистое растение. Корневище толстое, ползучее, горизонтальное многоглавое. Стебли прямые, маловетвистые. Листья очередные сложные, нижние на длинных черешках, дважды-триждытройчатые, листочки яйцевидные, перистонадрезные, по краям глубокопильчатые; верхние листья мельче и проще, короткочерешковые. Цветки мелкие, невзрачные, собраны в высокие верхушечные кисти или метельчатые соцветия, часто бывают и пазушные соцветия, цветки однополые. Чашечка белая, 5-листная, лепестковидная, венчик превращен в нектарники — стаминодии; стаминодии вильчато двураздельные, несущие на концах пустые пыльники (отличие от других видов). Тычинки многочисленные на длинных ножках; пестиков несколько. Плодики — сухие многосемянные сборные листовки. Цветет в июле — августе (рис. 190).

Растет в Забайкалье и Приамурье, по опушкам леса, в долинах и среди кустарников.

Корневища собирают осенью в августе — октябре. Отмывают от земли. Корневища толстые, деревянистые, внутри полые, изогнутые, длиной 5—20 *см*, толщиной 1—2,5 *см*. На верхней стороне корневищ по всей длине видны выступающие многочисленные остатки стеблей с разрушенной сердцевиной. Корни деревянистые, длинные, тонкие, шнуровидные, ломкие. Корни плотно окружают корневище, располагаясь преимущественно на нижней поверхности. Поверхность корневищ и корней темная, слегка продольно морщинистая. Излом корневищ желтовато-белый, неровный, грубоволокнистый, пластинчатый; излом корней ровный. Длина корневищ 5—20 *см*, толщина 1—2,5 *см*. Запах слабый, своеобразный, вкус горький, жгучий.

Сырье химически мало изучено, найдены гликозиды, кумарины и смолы.

Разрешена к применению в 1956 г. настойка клопогона даурского — Tinctura Cimicifugae dahuricae при гипертонической болезни.



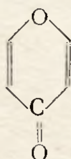
Рис. 190. Cimicifuga dahurica (Turcz.). Maxim.

1 — стаминодии.

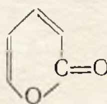
Американский вид Cimicifuga racemosa Nutt. лучше изучен, содержит салициловую кислоту, изоферулевую кислоту, дубильные вещества, сапонины и гликозиды.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПРОИЗВОДНЫЕ ФЛАВОНА, АНТОЦИАНИДИНА, ХРОМОНА И КУМАРИНА

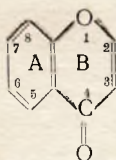
Указанные вещества объединяет их принадлежность к разделу безазотистых гетероциклических, с кислородом в кольце, соединений. Производные флавона, антоцианидина и хромона относятся к ряду бензо-γ-пирона, а кумарины — к ряду бензо-α-пирона.



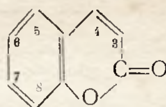
γ-ПИРОН



α-ПИРОН



БЕНЗО-γ-ПИРОН



БЕНЗО-α-ПИРОН

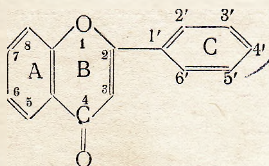
Флавоны и антоцианидины характеризуются, кроме того, наличием фенильного остатка, являясь производными фенил-бензо-γ-пирона или дифенилпропана, имеют близкое родство к катехинам конденсированных дубильных веществ.

Все эти соединения приобрели за последние годы большое значение в медицине и являются ценнейшими активными веществами. Они обусловливают терапевтическое действие ряда растений, которыми научная медицина, до открытия этих соединений, пренебрегала. Соответственно различной структуре отдельные объекты имеют различное и многообразное лечебное применение. Часто эти соединения находятся в растениях в комплексе с другими действующими веществами и потому частично рассмотрены в учебнике в других разделах.

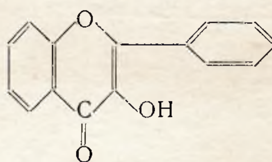
ПРОИЗВОДНЫЕ ФЛАВОНА

Желтые, оранжевые и красные пигменты цветков, плодов, корней, древесин и листьев, где они маскируются хлорофиллом, могут зависеть от различных красящих веществ, в основном относящихся к двум большим группам соединений: 1) оксипроизводные флавона (название дано химиком Костанецким в 1895 г. от слова flavus — желтый), растворенные в клеточном соке; 2) каротиноиды или липохромы, находящиеся в пластидах клетки, рассматриваемые в учебнике в разделе витаминов (стр. 515).

Все многообразные производные флавона объединяют под названием «флавоноиды» или «биофлавоноиды». Родоначальник группы — флавон, являющийся 2-фенил-бензо-γ-пироном или 2-фенилхромоном, представляет собой бесцветные иглы.



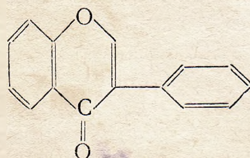
ФЛАВОН



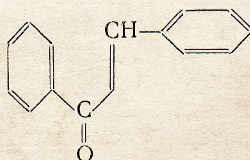
ФЛАВОНОЛ

Соединение, имеющее гидроксильную группу в положении 3 кольца В, называемое флавонолом, имеет бледно-желтую окраску. Яркие пигменты растений дают оксипроизводные флавона и флавонола, причем густота и оттенок окраски зависят от количества гидроксильных групп и от их положения в кольцах. Чаще всего встречаются в природе оксифлавоноиды, имеющие 4—5 гидроксильных групп, причем две группы обычно в фенильном кольце в положении 3′ и 4′, образующие при расщеплении пирокатехин и флороглюцин. Но бывают 1—3, а также 6 гидроксильных групп. Иногда гидроксильные группы метилированы, что еще увеличивает разнообразие пигментов.

Встречаются также оксипроизводные изофлавона и халкона.

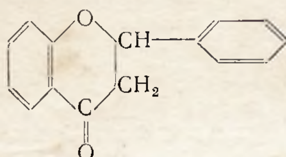


ИЗОФЛАВОН

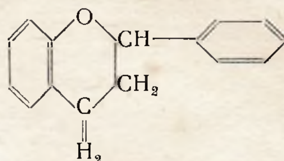


ХАЛКОН

При гидрировании двойных связей кольца получаются производные флаванона и флавана, из последнего, производятся антоцианидины и катехины танидов (стр. 481).



ФЛАВАНОН



ФЛАВАН

Флавоноиды встречаются в растениях или в свободном состоянии, или в связанном в виде гликозидов; в сахарном компоненте участвуют 1—2, реже больше молекул. Сахар чаще всего в положении 3. Флавоноиды легко получаются в кристаллах. Гликозиды, как правило, лучше растворимы в гидрофильных растворителях (вода, спирт) и не растворимы или труднорастворимы в органических (хлороформ, эфир и др.); агликоны их, наоборот, трудно растворяются в воде и легко в органических растворителях.

Для выявления наличия флавоноидов в растениях существуют многочисленные качественные ракции. Для определения флавоноидного состава растения выделенную смесь подвергают хроматографированию.

В растениях флавоноиды распространены очень широко. Наиболее богаты ими молодые органы — развертывающиеся почки, молодые листья, распускающиеся цветки, незрелые плоды. Локализуются флавоноиды в растворенном виде в клеточном соке паренхимной ткани и эпидермиса; по отмирании тканей они пропитывают одревесневшие клеточные стенки. В разных органах того же вида растения флавоноиды могут встречаться в разном количестве и разном составе, а также смеси их. Известно в настоящее время свыше 150 различных флавоноидов. В растениях флавоноиды, по-видимому, участвуют в ферментном обмене и, обладая антиокислительными свойствами, сохраняют витамин С. Кроме того, флавоноиды, возможно, служат защитным светофильтром от действия ультрафиолетовых лучей.

Медицинская ценность флавоноидов выявлена не так давно, и терапевтическим действием их заинтересовались за последние 10—15 лет. Различные флавоноиды обладают различным фармакологическим действием, поэтому диапазон терапевтического применения растений, богатых флавоноидами, широк.

Флавоноиды не токсичны для человека ни при приеме внутрь, ни при внутривенном введении.

Рутин и некоторые другие флавоноиды отличаются свойством укрепления стенок капиллярных кровеносных сосудов, выказывая Р-витаминную активность.

В учебнике рутин и источники его добывания рассмотрены в главе о витаминах (стр. 514).

Это же свойство важно для лечения гипертонической болезни, при геморрагических диатезах и проч. Ряд флавоноидов отличается спазмолитическим действием на гладкую мускулатуру, в связи с чем соответствующие растения применяются при болезнях печени и почек, особенно при камнях, а также при различных других заболеваниях.

Плод и цветки боярышника — Fructus et Flores Crataegi

Производящие растения. Боярышник кроваво-красный — Crataegus sanguinea Pall. — и боярышник колючий или обыкновенный — Crataegus oxyacantha L.; семейство розоцветные — Rosaceae, подсемейство яблоневые — Pomoideae.

Оба вида — высокие кустарники, реже небольшие деревца с прямыми пазушными колючками (у культивируемых растений колючек



Рис. 191. Crataegus sanguinea Pall.
1 — цветущая ветвь; 2 — ветвь с плодами.

мало). Листья очередные, с прилистниками, короткочерешковые обратно-яйцевидные, с клиновидным основанием, более или менее глубоколопастные с крупнозубчатым краем. Цветки в некрупных, белых щитках. Плод ложный, яблокообразный, красный. Цветут в мае — июне; плодоносят в августе (рис. 191).

Главнейшие отличия между видами в том, что тонкие ветки у боярышника колючего серые, листья голые, плоды с 2—3 косточками, а у боярышника кроваво-красного тонкие ветки пурпурно-коричневые, блестящие, листья с обеих сторон коротковолосистые, а плоды с 3—4 косточками.

Географическое распространение. Боярышник колючий в СССР дико не встречается; культивируется в садах и парках в средней полосе Европейской части СССР, на Украине и в Прибалтике, родина его — Западная Европа.

Боярышник кроваво-красный растет дико в лесостепной и южной частях лесной зоны. Больше всего распространен в Западной Сибири, заходит в восточные районы Европейской части СССР; в Восточной Сибири постепенно замещается близким видом — боярышником даурским — Crataegus dahurica Koehne, с оранжево-красными плодами; в районах совместного произрастания встречаются гибриды этих видов.

Применяют также другие виды боярышника, растущие дико на Кавказе и Украине; опытами доказано аналогичное действие их на сердечно-сосудистую систему.

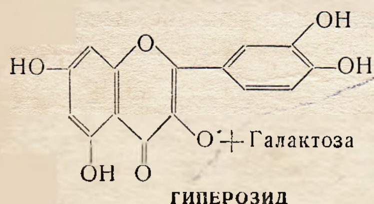
Заготовка. Собирают зрелые плоды, обрывая весь щиток, а затем удаляют плодоножки, недозрелые и испорченные плоды. Сушат на солнце или в негорячих печах и сушилках. Кроме того, заготовляют соцветия в начале цветения; сушат в тени.

Внешний вид сырья. Плоды мясистые, темно-красные или буровато-оранжевые, 8—12 *мм* в поперечнике, почти шаровидные, вверху с кольцевидной оторочкой и 5 зубчиками засохших чашелистиков; поверхность сетчато-морщинистая. Содержит 2—4 (реже 1—5) угловатых, светло-желтых, деревянистых косточек. Вкус плодов слегка вяжущий; запаха нет. К дефектам сырья относятся плоды нестандартной окраски, светлые, недозревшие, подгоревшие при сушке, желтые, относящиеся к другим видам; не должно быть примеси посторонних ягод.

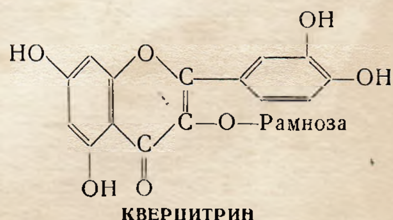
Цветочное сырье состоит из отдельных или собранных по нескольку распустившихся цветков и бутонов с остатками цветоножек. Цветок состоит из чашевидного опушенного, зеленого цветоложа (гипантия), переходящего в пятилопастную чашечку; 5 свободных желтовато-белых лепестков; тычинки многочисленные с пурпуровыми пыльниками. Запах слабый; вкус горьковатый. Размер (размоченных) распустившихся цветков 15—17 *мм* в диаметре, длина цветоножек до 3,5 *см*. Примеси листьев и стеблей не должно быть. Цветочное сырье упаковывают в фанерные ящики, плоды — в мешки.

Химический состав. Цветки, плоды и листья боярышника колючего имеют сложный состав действующих веществ; найдено несколько флавоноидов, тритерпеновые сапонины, дубильные вещества, холин, ацетилхолин и другие его производные.

В числе флавоноидов имеется гиперозид, кверцитин, витексин, являющийся гептаоксифлавон-гликозидом особого строения, где сахар присоединен через углерод, а не эфироподобно.



ГИПЕРОЗИД



КВЕРЦИТРИН

Сапонины представлены урсоловой и олеаноловой кислотой (ранее называемая кратегусовой).

Кроме того, указывают на содержание в семенах амигдалина, а в мякоти плодов — виннокаменной, лимонной кислот и сахара.

Применение. В СССР применение плодов боярышника кроваво-красного как сердечного средства было предложено в 1943—1944 гг. Е. Ю. Шассом; экстракт боярышника был разрешен к применению Ученым медицинским советом в 1946 г., позднее и другие препараты.

Прописывают при сердечно-сосудистых заболеваниях как тонизирующее сердечную мышцу, успокаивающее и гипотензивное настойку из цветков или жидкий экстракт — Extractum Crataegi, который входит также в комплексный препарат кардиовален — Cardiovalenum.

На Украине в боярышнике согнуточашечковом — Crataegus curvisepala — найдено 10 флавоноидов. Вырабатывается суммарный препарат — кратезид (Crataesidum), обладающий кардиотоническим и гипотензивным действием.

Цветки бессмертника песчаного — Flores Helichrysi arenarii (Flores Stoechados citrinae)

Производящее растение. Бессмертник песчаный, желтые кошачьи лапки, цмин — Helychrysum arenarium DC[1]; семейство сложноцветные — Compositae.

Многолетнее травянистое растение высотой 15—30 *см.* Все растение беловато-войлочноопушенное. Прикорневые листья продолговато-обратнояйцевидные, стеблевые же линейно-ланцетовидные. Цветочные корзинки желтые, собраны в верхушечное щитковидное соцветие (рис. 192). Цветет с конца июня до сентября.

Географическое распространение. Войлочное опушение растений является приспособлением к существованию в засушливых, открытых местообитаниях. Встречается в степях на песчаных почвах, по солнечным склонам. Широко распространен в степных районах Европейской части СССР, Предкавказья, Средней Азии и Южной Сибири. На западе заходит в лесостепь и проникает в лесную зону, где встречается иногда в изреженных сухих сосновых борах; до Ленинграда не доходит.

Заготовка. Собирают не вполне распустившиеся щитки, которые срезают с остатком стебля не длиннее 1 *см*, и разрывают на части. Сушат, во избежание обесцвечивания, в тени. Высушенное сырье хранят в темном месте.

Внешний вид сырья. Корзинки одиночные или по нескольку вместе. Они шаровидной формы, 4—6 *мм* в диаметре; листочки об-

---

[1] Helichrysum — от греческих слов helios — солнце и chrysos — золото, что характеризует золотисто-желтую окраску венчика; arenarius (лат.) — песчаный, что указывает на местообитание растения; Flos Stoechados—старинное греческое название; citrinus (лат.) — лимонно-желтый, что также характеризует окраску венчика.

вертки перепончатые, тупые, лимонно-желтые, сухие. Все цветки трубчатые, желтые или оранжевые, с хохолком; наружные цветки —

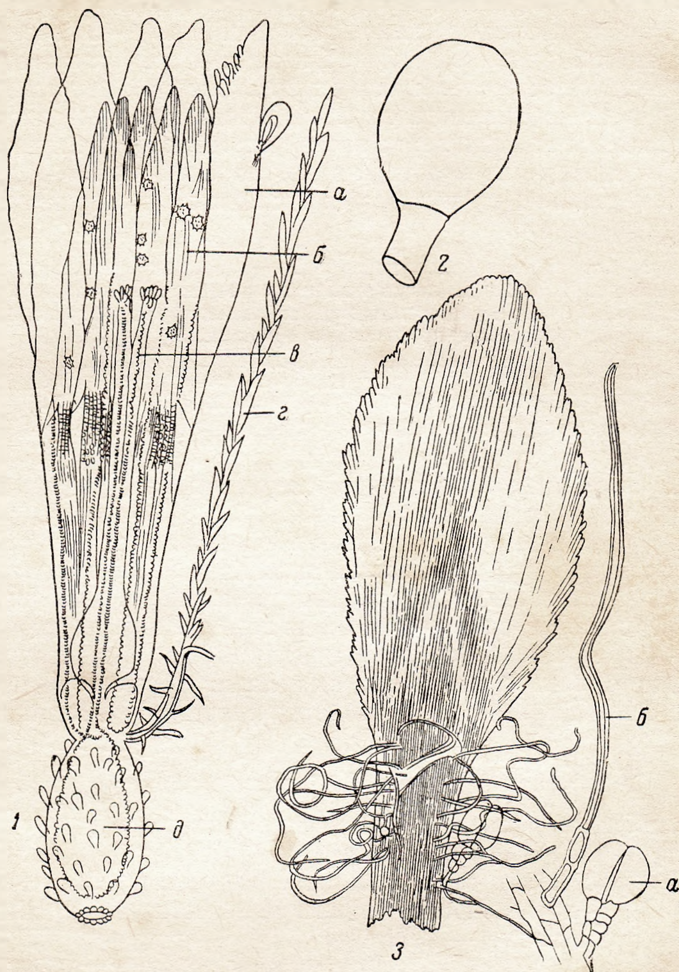


Рис. 193. Цветок бессмертника.

1 — схема обоеполого цветка: *а* — венчик; *б* — тычинки; *в* — гинецей; *г* — тополеобразные волоски; *д* — завязь; *2* — головчатый волосок завязи; *3* — чешуйчатый листочек обвертки: *а* — головчатые волоски; *б* — простые волоски (С. С. Ляшенко, Одесский фармацевтический институт).

пестичные, внутренние — обоеполые; цветоложе голое, цветоножки шерстисто-войлочные, запаха нет, вкус пряно-горький (рис. 193).

Дефектом сырья считают корзинки, несвоевременно собранные, нераспустившиеся и мелкие или, наоборот, уже отцветающие или даже с осыпавшимися цветками, вследствие чего остаются голые

цветоложа с оберткой в виде пустых чашечек. Недопустимы длинные стебли.

Микроскопия. Остатки стебля и чешуйки обертки у основания покрыты войлочными волосками, состоящими из 1—2 коротких базальных клеток и длинной извитой конечной клетки, имеются железки, отличающиеся от обычного для сложноцветных типа наличием от 8 до 12 выделительных клеток. Железки на многоклеточных ножках имеются на венчике; на завязи многочисленные пузырчатые волоски, состоящие из короткой одноклеточной ножки и крупной раздутой головки. Щетинки волосков сложные, состоящие из многочисленных клеток.

Как примесь встречаются белые корзиночки двудомных кошачьих лапок — Antennaria dioica (L.) Gaertn., легко отличимые по цвету. Бессмертником также называют виды Xeranthemum, отличающиеся очень крупными розовыми корзинками, иногда собираемые по незнанию сборщиков.

Химический состав. Найдены флавоноиды и флавоногликозиды: салипурпозид и изосалипурпозид, расщепляющиеся на нарингенин (тетрагидрооксихалкон) и глюкозу; кемпферол, апигенин и другие флавоноиды.

Кроме того, имеются стерины, следы эфирного масла, смолы, красящие вещества фенольного характера.

Применение. В народной медицине Украины бессмертник давно применяется при болезнях печени и желчи. Экспериментально и клинически установлено желчегонное действие. Трава включена в ФIX. Применяют внутрь в форме настоя и в виде жидкого экстракта — Extractum Helichrysi arenarii fluidum. Входит в состав желчегонного чая. Кроме того, выпускают сухой концентрат — Extractum Helichrysi siccum и таблетки фламина — Flaminum.

Трава пустырника — Herba Leonuri

Производящие растения. Пустырник пятилопастный (или волосистый) — Leonurus [1] quinquelobatus Gilib. (syn. Leonurus villosus Desf.), пустырник сердечный (или обыкновенный) — Leonurus cardiaca L. — и пустырник сибирский — Leonurus sibiricus L.; семейство губоцветные — Labiatae.

Все три вида — крупные многолетние травянистые растения. Стеблей один или несколько, прямых, большей частью ветвистых, четырехгранных, опушенных, высотой 50—120 *см*. Листья супротивные, черешковые, темно-зеленые, мягковолосистые, нижние — округлые или яйцевидные, с сердцевидным основанием, почти до середины пальчатопятираздельные (у пустырника сибирского — трехлопастные), средние — продолговато-эллиптические или ланцетовидные с клиновидным основанием, трехраздельные или трехлопастные; верхушечные более простые, цельные и узкие; все листья

---

[1] Leonurus в переводе — львинохвостник.

крупногородчато-пильчатые. Мелкие розовые цветки собраны густыми супротивными полумутовками в пазухах верхних листьев, образуя длинное прерванное колосовидное соцветие на концах сте-



Рис. 194. Leonurus quinquelobatus Gilib.

1 — венчик; *2* — чашечка с плодами

блей и ветвей. Прицветники линейные, колючие. Чашечка правильная, трубчато-колокольчатая, с 5 отстоящими шиловиднозаостренными зубцами. Венчик двугубый, вдвое превышающий чашечку; верхняя губа шлемовидная, густоопушенная, нижняя — трехлопастная; внутри вздутой трубки венчика находится косое волоси-

стое кольцо; тычинок 4, выдающихся из трубки венчика; завязь верхняя, четырехлопастная; столбик выходит между лопастями. Плод — распадающийся на 4 орешка, скрытых на дне остающейся чашечки; орешки темно-коричневые, трехгранные, на верхушке с треугольной площадкой (рис. 194). Цветет с июня до сентября.

Виды отличаются в основном по листьям. Листья пустырника пятилопастного гуще опушены, чем листья пустырника сердечного (до последнего времени пустырник пятилопастный считался лишь разновидностью пустырника сердечного); пустырник сибирский отличается от двух других видов очень глубоким рассечением пластинки.

Географическое распространение. Растут как сорные по пустырям, вдоль дорог, в садах, на выгонах и пастбищах, по залежам и в огородах; на возделанные поля заходят редко. На западе (Прибалтика, Белоруссия) встречаются пустырник пятилопастный и сердечный, но преобладает пустырник сердечный, а пустырник пятилопастный более распространен в средних и южных областях Европейской части СССР, в Крыму и на Кавказе. К северу растения редеют, встречаясь изредка лишь близ населенных пунктов. К востоку ареал вдается лишь небольшим языком в Западную Сибирь и Казахстан, где растения встречаются редко. Пустырник сибирский растет на юге Западной и Восточной Сибири и в Северном Казахстане. В Южном Казахстане пустырник представлен замещающим видом — пустырником туркестанским (Leonurus turkestanicus Krecz. et Kupr.).

Заготовка. Во время цветения собирают цветущую верхушку стебля, длиной 30—40 *см*; нижнюю часть соцветия и толстые стебли не собирают.

Внешний вид сырья. Сырье содержит верхушки стеблей с цветками и мелкими верхушечными листьями; попадаются отдельные листья; толщина стеблей не должна превышать 4 *мм*. Запах слабый, травянистый; вкус горький. Дефектом считается сырье запоздалого сбора, когда чашечки при плодах становятся жесткими и сильно колючими.

Микроскопия. Препарат листа поверхностный, просветленный раствором щелочи.

Эпидермис извилистостенный; устьица окружены 4—5 околоустьичными клетками (в отличие от обычного типа губоцветных, имеющих 2 околоустьичные клетки); волоски одно-, трех-, четырехклеточные, простые, бородавчатые и волоски мелкие, с шаровидной головкой; многочисленные, округлые, сидячие четырехклеточные секреторные железки типа губоцветных, но относительно малого размера.

Химический состав. Действующие вещества пустырника недостаточно выявлены. Найдено 3 флавоноидных гликозида, один из которых идентичен рутину. Найден гликозид, имеющий стероидное строение. Незначительное количество дубильных веществ; в пло-

дах — следы алкалоида леонуринина, в траве — алкалоид леонукардин, оказавшийся идентичным со стахидрином, следы эфирного масла (0,03%), сапонины и другие вещества. Алкалоиды оказались не активными.

Применение. О пустырнике упоминается в западноевропейских травниках XV в., но в XIX и XX вв. он вышел из употребления. В 1931 г. в СССР его начал изучать В. В. Зверев. Сибирский вид изучался в Томске фармакологом Н. В. Вершининым и клиницистом Д. Д. Яблоковым, выявившими седативное действие, превосходящее таковое у валерьяны. Он предложен вместо валерьяны при сердечно-сосудистых неврозах и гипертонии. Применяют настойку — Tinctura Leonuri; вместе с валерьяной входит в состав успокоительного чая (сбора). Другие виды пустырника используются так же.

Трава астрагала шерстистоцветкового — Herba Astragali dasyanthi

Производящее растение. Астрагал шерстистоцветковый — Astragalus dasyanthus Pall.; семейство бобовые, подсемейство мотыльковые — Leguminosae-Papilionatae.



Рис. 195. Схематический рисунок надземной части двух видов астрагал.

1 — Astragalus dasyanthus Pall. (астрагал шерстистоцветковый); 2 — A. pubiflorus DC (а. пушистоцветковый, возможная примесь).

Многолетник со стержневым корнем и коротким стеблем; все растение мохнатоопушенное белыми волосками. Листья 12—20 *см* длины, непарноперистые, на коротких черешках, с крупными треугольно-ланцетовидными, шиловидно-заостренными беловатыми пленчатыми прилистниками. Листочков 12—14 пар, они продолговато-эллиптические, мелкие, около 15 *мм* длины и 6 *мм* ширины, серовато-зеленые, с обеих сторон густо опушены беловатыми волосками. Цветки по 10—20 в плотных головчатых кистях, цветонос короче листьев. Цветки желтые, неправильные, мотыльковые, ча-

шечка колокольчатая с 5 шиловидно-линейными зубцами, мохнатая. Венчик весь опушен, даже лодочка волосистая (отличие от близких видов), тычинок 9 + 1. Боб твердый, кожистый, овальный с носиком, на спинке желобоватый, мохнатый, нераскрывающийся, не вполне двухгнездный. Семена плоские, треугольные, желто-зеленого цвета (рис. 195).

Степное растение Южной Украины, Молдавии, Предкавказья.

Заготовляют траву длиной около 20 *см*. В сырье запах слабый, вкус цветков и стеблей слегка сладковатый, листьев — сладкий.

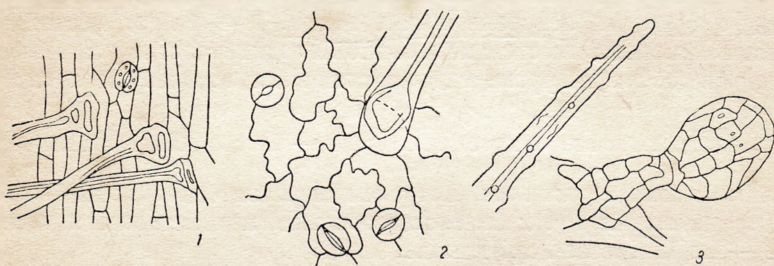


Рис. 196. Трава астрагала шерстистоцветкового.

1 — эпидермис: видны базальные клетки волосков; *2* — конечная клетка волоска; *3* — многоклеточная железка у основания черешка листочка.

Под микроскопом видны на поверхностных препаратах, просветленных щелочью, простые волоски, состоящие из одной длинной согнутой конечной клетки и двух почти округлых базальных; имеются редкие волоски с крупной многоклеточной головкой на короткой ножке (рис. 196).

В траве найдены глицирризин, флавоноиды и микроэлементы.

Настои травы предложены при гипертонической болезни; действие седативное, усиливающее диурез, расширяющее кровеносные сосуды (разрешена к применению в 1958 г.).

Трава спорыша — Herba Polygoni avicularis

Производящее растение. Спорыш, горец птичий — Polygonum aviculare L.; семейство гречишные — Polygonaceae. Однолетнее травянистое растение с распростертым или прямостоящим ветвистым стеблем, несущим в узлах мелкие пленчатые беловатые, рассеченные раструбы, от которых отходят очередные листья. Листья мелкие, цельнокрайные, эллиптические. Цветки мелкие, невзрачные, сидят по 1—5 в пазухах листьев, не образуя соцветия (рис. 197). Цветет с июня до осени. Широко распространенный сорняк, встречающийся почти по всем Советскому Союзу.

Заготовляют цветущую траву.

Химический состав. Из травы выделено 3 флавоновых гликозида, производных кверцетина: кверцитрин, гиперозид, авикуларин, последний распадается на кверцетин и арабинозу. Другие флавоны в следах. Содержится немного дубильных веществ (около 3%). Кремневой кислоты около 1%, причем водорастворимой около 0,2%. Количество кремневой кислоты за вегетационный пе-

риод почти не меняется; напротив, флавонов накапливается больше всего во время цветения.

Под названием авикулярен — Avicularenum — разрешен к выпуску экстракт из травы (1952) для применения в качестве маточного и кровоостанавливающего средства. Опыты подтвердили ускорение свертывания крови.



Рис. 197. Polygonum aviculare L.

1 — стеблевой узел с листом, раструбом и цветком; *2* — развернутый околоцветник с тычинками.

Применяется в настое при болезнях почек, почечных камнях и других заболеваниях; рекомендуется при туберкулезе легких (полагают, что растворимая кремнекислота укрепляет легочную ткань).

Трава володушки — Herba Bupleuri

Производящие растения. Володушка золотистая — Bupleurum aureum Fisch.; володушка многожильчатая — Bupleurum multinerve DC; володушка козелецелистная — B. scorzonerifolium Willd.; семейство зонтичные — Umbelliferae.

Все виды — многолетние травянистые растения с очередными, простыми, цельнокрайными листьями и мелкими цветками, собранными в сложный зонтик.

Володушка золотистая — многолетник, достигающий 150 *см* высоты. Нижние стеблевые листья продолговато-обратнояйцевидные, к основанию суживающиеся в черешок. Средние стеблевые листья сидячие, яйцевидные, при основании сердцевидные стеблеобъемлющие или почти пронзенные, верхние более мелкие и относительно более широкие. Цветки желтые, обвертка зонтика со-

стоит из 3—5 крупных, широкояйцевидных неравных листочков, при цветении желтых. Обверточки также ярко-желтые. Цветет в июне — июле.

Распространена в южной части лесной и лесостепной зоны Сибири, Урала и в горах Тянь-Шаня, встречается в редких лесах и по лесным лугам.

Володушка многожильчатая имеет стебли высотой от 10 до 100 *см*, листья узкие, линейные или узколанцетные, цветки желтые. Растет преимущественно в степной зоне Европейской части СССР и Сибири.



Рис. 198. Bupleurum scorzonerifolium Willd.

Володушка козелецелистная имеет стебли до 55 *см* высоты с ланцетовидными листьями и 5—7 резко выделяющимися жилками; цветки красновато-коричневые; обверточки малозаметны. Этот вид является типичным ксерофитом и растет по сухим склонам и скалам, каменистым россыпям, горным лугам и песчаным отмелям. Растет в Восточной Сибири (рис. 198).

Эти виды содержат флавоновые гликозиды, выделен рутин; найдены сапонины и неизученные еще алкалоиды.

Все три вида володушек изучались фармакологически в Томском медицинском институте, где подтвердилось желчегонное действие травы, известное в народной медицине Сибири, при этом наилучший эффект был получен у володушки золотистой.

Корень стальника — Radix Ononidis

Производящее растение. Стальник пашенный — Ononis arvensis L. (syn. Ononis hircina Jaqu.); семейство бобовые — Leguminosae, подсемейство мотыльковые — Papilionatae.

Многолетнее травянистое растение с коротким, часто многоглавым, темно-бурым корневищем и стержневым корнем, внизу ветвистым. Стеблей несколько, до 80 *см* высотой, ветвистые, при основании деревенеющие; нижние и средние стеблевые листья тройчатые, верхние простые; дольки овальные, края их острозубчатые, с обеих сторон железисто-опушенные, клейкие, с неприятным запахом. Характерны очень крупные, парные прилистники, широкояйцевидные, стеблеобъемлющие, почти равные черешкам и приросшие к ним. Цветков по 2 на коротких цветоножках в пазухе листа; образуют на концах стеблей и боковых ветвей густые, колосовидные соцветия. Цветки розовые, неправильные; венчик в 2 раза длиннее

чашечки; одним из отличительных родовых признаков является срастание всех 10 тычинок нитями. Плод — боб короче зубцов чашечки, широкояйцевидный, опушенный; семян 2—4, мелкобугорчатых. Цветет в июне — августе (рис. 199).



Рис. 199. Ononis arvensis L.

Географическое распространение. Растет на лугах, на межах, среди кустарников, по речкам, в лесной и лесостепной зонах Европейской части СССР, на Кавказе и Алтае, доходит до р. Енисея. Поставлена опытная культура.

Заготовка. Корни выкапывают осенью и очищают от земли, промывают и сушат на открытом воздухе; длинные корни разрезают на куски.

Внешний вид сырья. Куски корней 8—10 *см* длины или цельные корни с остатком корневища; несколько сплющенные, продольно-бороздчатые, часто перекрученные, снаружи бурые, в изломе желтовато-белые или сероватые, волокнистые. В разрезе строение беспучковое, сердцевинные лучи очень широкие, часто радиальные трещины по лучам. Запах специфический; вкус горьковатый с приторно-сладким привкусом.

Химический состав. С XVI в. применяют как мочегонное средство западноевропейский вид стальник колючий — Ononis spinosa L. Химические анализы в основном относятся к стальнику колючему. Корни его содержат тритерпендиол-оноцерол; изофлавоновый гликозид-ононин, расщепляющийся на 7-окси-4-метоксиизофлавон и глюкозу; неизученный гликозид сладкого вкуса — ононид; немного эфирного масла, которое у лежалых корней осмоляется, небольшие количества смолы, дубильных и других веществ. Опыты показали, что мочегонное действие дают как отвары, так и отгоны, содержащие эфирное масло.

Применение. В Западной Европе продолжают применять корень стальника колючего. В СССР предложен более широко распространенный стальник пашенный в виде отвара корней внутрь как мочегонное (изучен Тбилисским химико-фармацевтическим институтом) при геморрое как кровоостанавливающее средство (изучено в ВИЛАРе, 1954). Выпускается настойка стальника.

Корень шлемника — Radix Scutellariae

Производящее растение. Шлемник байкальский — Scutellaria baicalensis Georgi: семейство губоцветные — Labiatae.

Невысокий травянистый многолетник. Короткое корневище переходит в отвесный, длинный, толстый, мясистый и ветвистый корень. Стебли четырехгранные. Листья супротивные яйцевидно-ланцетные до линейно-ланцетных, цельнокрайные, голые, но по краю реснитчатые, снизу железисто-точечно-ямчатые. Цветки в простом, однобоком, довольно густом кистевидном соцветии, сидят по одному в пазухах (родовой признак) мелких верхних супротивных листьев. Чашечка фиолетовая, небольшая, двугубая; верхняя губа чашечки несет округленную плоскую чешуевидную складку — «щиток» (scutellum, признак подрода Euscutellaria). Чашечка при плодах заметно увеличивается, при созревании плодов верхняя губа по складке внезапно отпадает и разбрасывает орешки. Венчик темно-синий, верх отогнутый, верхняя губа прямостоящая с боковыми лопастями, выпуклая, нижняя широкая и плоская. Цветет в июне — августе; плодоносит в сентябре (рис. 200).

Растет по сухим горным склонам и в степях Забайкалья и Дальнего Востока в бассейне Амура.

Заготовка. Корни с корневищем следует собирать в фазе созревания плодов, их промывают и сушат.

В сырье корни с корневищем длиной 5—14 *см*, в диаметре 3—2,5 *см*; форма корней удлиненноконическая, часто куски перекручены вдоль оси, снаружи светло-коричневая пробка с множеством продольных морщинок, в изломе цвет яркий желто-лимонный; запах слабый, вкус горьковато-вяжущий.

Химический состав. Корневища и корни содержат флавоноиды, главный из них байкалин, расщепляющийся на байкалеин (5, 6, 7-триоксифлавон) и глюкуроновую кислоту.

Кроме того, дубильных веществ пирокатехиновой группы (2—5%) и смолы.

В листьях и стеблях найден флавоноид скутелларин.

Применение. Население Сибири, а также китайские врачи издавна применяют корень при явлениях гипертонии. В научную медицину введен Томским медицинским институтом (В. В. Ревердатто). Изготовляется настойка — Tinctura Scutellariae, применяется при гипертонии, головной боли, от бессонницы.



Рис. 200. Scutellaria baicalensis Georgi.

ПРОИЗВОДНЫЕ АНТОЦИАНИДИНА

Синюю, фиолетовую и красную окраску цветков и побегов обусловливают антоцианы. Антоцианы являются гликозидами, распадающимися при гидролизе на сахарный компонент и агликон-антоцианидин. Антоцианидины примыкают к катехинам, являясь производными флавана, но они получаются в виде оксониевых солей (кислород в кольце четырехвалентный).

Антоцианы широко распространены в природе, они находятся растворенными в клеточном соке. Медицинское значение их или содержащих их растений пока незначительно; они обладают бактерицидными свойствами (например, ягоды черники).

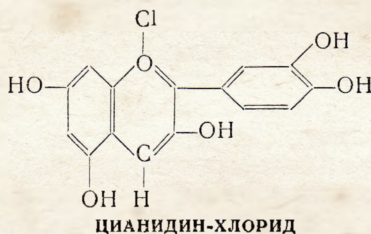
Цветки василька — Flores Cyani

Производящее растение. Василек синий — Centaurea cyanus L.: семейство сложноцветные — Compositae.

Василек обыкновенный — сорняк ржаных полей и посевов других озимых злаков Европейской части СССР. Собирают корзинки и выщипывают краевые и отчасти трубчатые цветки (до 40%); цветоложе и обертку отбрасывают. Сушат тщательно, обязательно в тени, так как на свету синие цветки быстро выгорают (белеют), давая дефектное сырье.

Синий пигмент василька, называемый цианином, расщепляется на 2 частицы глюкозы и агликон-цианидин-хлорид.

Входит в состав мочегонного чая.



ЦИАНИДИН-ХЛОРИД

ПРОИЗВОДНЫЕ ХРОМОНА

Хромон и его производные получаются в виде бесцветных игольчатых кристаллов. Из числа производных хромона наибольшее медицинское значение приобрели соединения группы фуранохромонов.

Плод амми зубной — Fructus Ammi visnagae

Производящее растение. Амми зубная — Ammi [1] visnaga (L.) Lam.; семейство зонтичные — Umbelliferae.

Двулетнее травянистое растение. Стебель бороздчатый, ветвистый, до 1 *м* высотой. Листья двояко-троякоперисторассеченные на тонкие линейные или линейно-нитевидные, заостренные, цельнокрайные дольки. Соцветие — сложный зонтик на длинном цветоносе. Особенно характерно для амми зубной расположение многочисленных лучей зонтика; они неодинаковой длины, во время цветения распростертые, при плодах прямостоящие и сжаты вместе, твердеющие; листочки обвертки и оберточек зонтика многочисленные, щетинковидные, острые. Цветки мелкие, белые; краевые увеличенные; лепестки обратносердцевидные или глубоко двулопастные с неодинаковыми по величине лопастями. Плоды — двураздельные зерновки. Цветет в июне — июле.

Географическое распространение. Растение встречается в Закавказье по сухим склонам как редкий сорняк. Родина его в восточных

---

[1] Ammi — греческое название растения у Диоскорида, по-видимому, от слова ammos — песок, по месту произрастания.

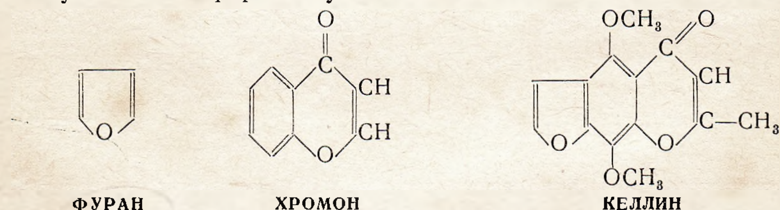
районах Средиземноморья. Опытная культура в СССР впервые поставлена в 1951 г. В настоящее время имеются промышленные плантации на Украине, Северном Кавказе и Молдавии.

Заготовка. Главные зонтики созревают на месяц раньше боковых, но они мало осыпаются, поэтому сбор ведут машинами один раз, срезая всю надземную часть.

Внешний вид сырья. Плоды — двузерновки, мелкие, яйцевидно-продолговатые, 2—2,5 *мм* длины и около 1,5 *мм* толщины, слегка сжатые с боков, голые и гладкие; полуплодики округлопятиугольные, эфирномасличные канальцы в ложбинках одиночные, при плоской стороне их 2, всего же в полуплодике — 6; эндосперм на поперечном разрезе полукруглый, на спайке почти плоский. В плодовой оболочке клетки, расположенные над канальцами, принимают палисадную форму.

Химический состав. Действующее вещество плодов — келлин, бесцветные игольчатые кристаллы горького вкуса. Келлин легко растворим в хлороформе, в минеральных кислотах, в горячей воде и труднее в спирте. Келлин представляет собой 2-метил-5,8-диметокси-6,7-фуранохромон.

Келлин содержится во всех частях растения. В плодах он локализуется только в оболочке, главным образом в проводящих пучках, а в эндосперме отсутствует, содержится от 0,5 до 2,5% в зависимости от места произрастания. В незрелых плодах и полове почти такое же количество келлина, поэтому вся надземная часть поступает на переработку.



ФУРАН ХРОМОН КЕЛЛИН

Кроме келлина, плоды содержат производные фуранохромона — виснагин, гликозид келлинин и другие, терапевтическим действием не обладающие.

Применение. Плоды амми зубной под названием «келла» издавна применяют в народной медицине Египта при спазмах мочевых путей и почечных камнях. Келлин имеет также спазмолитическое действие на кровеносные, особенное коронарные, сосуды и гладкую мускулатуру. Европейская медицина заинтересовалась этим средством лишь недавно. Келлин — Khellinum — в таблетках применяют внутрь при хронической стенокардии, приступы он не купирует, но действует медленно и продолжительно. Применяется при бронхиальной астме. Разрешен к применению в 1953 г. Имеется препарат виснагин.

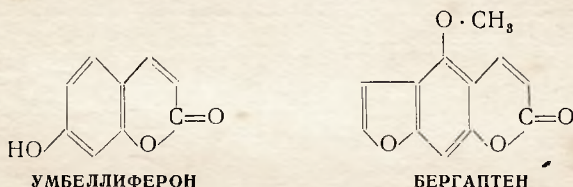
Хранят по списку Б.

В поисках отечественных растений для замены амми зубной в Харьковском научном химико-фармацевтическом институте изучалось 600 видов зонтичных, в том числе плоды моркови посевной — Daucus sativus Roehl. (Daucus carota L.) и плоды укропа огородного — Anethum graveolens L. Установлено аналогичное с амми зубной действие. Приготовляют сухие экстракты из плодов в таблетках, содержащие сумму спазмолитически действующих веществ под названием даукарин — Daucarinum и анетин — Anethinum. Применяют для лечения стенокардии.

ПРОИЗВОДНЫЕ КУМАРИНА

Приятный кумариновый запах сена, богатого донником и душистым колоском, отмечался издавна, но только в 1820 г. впервые был выделен кумарин из «бобов тонко» — семян южноамериканского дерева Dypterix odorata, семейства бобовых. По местному названию дерева — «кумаруна» вещество было названо кумарином. Кумарин получается в бесцветных душистых кристаллах, легко возгоняющихся.

Кумарин, являясь бензо-α-пироном, представляет собой лактон дважды ненасыщенной ароматической оксикоричной кислоты. Кумарин образует многочисленные и разнообразные производные. Широко распространены окси- и метокси-кумарины, например хорошо изученный впервые найденный в роде Ferula, семейства зонтичных, оксикумарин-умбеллиферон. Но наиболее важными для медицины веществами являются производные фурокумарина.



УМБЕЛЛИФЕРОН БЕРГАПТЕН

В настоящее время известно свыше 100 природных соединений, производных кумарина; особенно богаты ими виды семейств зонтичных, рутовых и бобовых, находят их и в сложноцветных и других семействах.

Не выяснена еще биологическая роль кумаринов для растения. Немногочисленные опыты описывают их в качестве регуляторов роста растений, задерживающих прорастание семян. Имеются данные о защитных свойствах кумаринов при грибковых заболеваниях растений.

Медицинское значение производных кумарина стали изучать недавно. Установлено наркотическое действие кумарина на рыб, лягушек, червей и мышей. Дикумарол вызывает у крупного скота при кровотечениях противосвертывающее действие.

Производные фурокумарина обладают сильным спазмолитическим, коронарнорасширяющим и успокаивающим действием. Некоторые соединения действуют противоглистно; другие показали

противогрибковое действие, протистоцидное — при трихомонадном кольпите.

Некоторые соединения повышают чувствительность кожи человека к солнечному ультрафиолетовому облучению. Замечено, что пастернак, петрушка и другие огородные зонтичные при работе в солнечные дни вызывают болезненные дерматиты на руках; активным веществом оказались фурокумарины. На этом свойстве основано лечение белых пятен на коже (витилиго). Ставятся опыты на противоопухолевое действие фурокумаринов.

Кроме давно известного донника, в настоящее время стали применять несколько новых фурокумариновых производных, но число их будет быстро возрастать.

Трава донника — Herba Meliloti

Производящее растение. Донник лекарственный — Melilotus [1] officinalis Desr.; семейство бобовые — Leguminosae, подсемейство мотыльковые — Papilionatae.

Двулетнее травянистое растение высотой до 1 *м*, с сильно ветвистым стеблем. Листья очередные, мелкие, тройчатые, сложные. Цветки желтые, мелкие, собранные в длинные пазушные кисти. Растение ароматное, цветет почти все лето.

Географическое распространение. Растет по сухим лугам, степям и паровым полям, местами образуя заросли, особенно обильно в черноземной полосе; кроме того, появляется как сорняк на пустырях и в посевах. Распространен по всей Европейской части, но к северу сильно изреживается. Растет в степных районах Кавказа, Средней Азии и Западной Сибири.

В Восточной Сибири и на Дальнем Востоке донник лекарственный замещается другим, еще более душистым, близким видом донником ароматным — Melilotus suaveolens Ledeb., встречающимся в таких же местообитаниях.

Донник высокий — Melilotus altissimus Thuill., допускаемый также к применению, имеет более ограниченный ареал распространения. Он растет по влажным местам в средней и южной полосах Европейской части СССР и на Алтае.

Внешний вид сырья. Собирают всю траву и после высушивания обмолачивают, получая смесь цветков и битых листьев. Листья тройчатые, длинночерешковые, снабженные шиловиднозаостренными прилистниками, листочки удлиненно-ланцетовидные с закругленной верхушкой, по краям пильчатые, голые, длиной до 3 *см*. Цветки желтые, длиной 4—5 *мм*; лодочка короче крыльев, которые почти равны парусу; тычинок 9 сросшихся, одна свободная. Плоды — мелкие, яйцевидные, односеменные бобы, поперечноморщинистые, буроватые, с остающейся пятилопастной чашечкой (рис. 201).

Трава имеет приятный запах свежевысушенного сена (кумариновый); вкус солоновато-горький. При микровозгонке, по смачивании травы водой, в налете получаются капельки, вскоре превращаю-

[1] По-гречески mel — мед, lotos — кормовая трава.

щиеся в кристаллы кумарина. При добавлении к возгону раствора Люголя образуются пучки буро-фиолетовых игл.

Недопустимы примеси: донника зубчатого (Melilotus dentatus Pers) тоже с желтыми, но не душистыми цветками; донника белого (Melilotus albus Desr.) с белыми цветками, распространенного всюду как сорняк.

Химический состав. Душистое вещество, придающее приятный запах доннику, является кумарином, содержащимся в сухой траве в количестве 0,4—0,9%. Он является лактоном кумариновой (окси-коричной) кислоты.

В меньшем количестве содержится обладающий тем же запахом мелилотин — лактон мелилотовой (гидрокумаровой) кислоты. Кумарин и мелилотин образуются при высушивании травы. В живом



Рис. 201. Трава донника.

1 — цветок; *2* — бутон; *3* — плод; *4* — лист.

же растении находятся кислоты, связанные с глюкозой в виде гликозида-мелилотозида, обладающего слабым запахом.

Кроме того, в доннике найдены производные пурина (аллантоин, аллантоиновая кислота), холин, слизь.

Применение. Из травы донника изготовляют экстракт; входит в состав мягчительного сбора (чая) для припарок, способствует рассасыванию и вскрытию нарывов и опухолей.

Траву используют также для отдушки махорки и в качестве сырья для добывания кумарина для парфюмерии.

В доннике содержится некоторое количество дикумарола (или дикумарина), являющегося производным кумарина и применяемого в качестве антикоагулянта (антивитамин К), препятствующего свертыванию крови; он действует в 1000—5000 раз сильнее кумарина. Дикумарол найден впервые в семенах донника белого — Melilotus albus, идущего на корм скоту; при продолжительном кормлении скот страдал сильным кровотечением, даже при мелких ранениях.

На этом основании дикумарол предложен для лечения тромбофлебита, но препарат ныне получают синтетически.

Корень горичника — Radix Peucedani

Производящие растения. Горичник русский — Peucedanum ruthenicum L. и горичник Морисона — Peucedanum morisonii Bess.; семейство зонтичных — Umbelliferae.

Многолетние травянистые растения.

Горичник русский имеет довольно толстый стержневой корень; стебель вверху ветвистый. Прикорневые листья на длинных череш-

ках, у основания расширенных во влагалище, трижды-тройчаторассеченные, в очертании пластинка широкотреугольная; конечные дольки длинные, узколинейные, с одной жилкой; стеблевые листья короче; верхушечные в виде влагалищ. Цветки светло-желтые, собранные в сложный зонтик. Верхушечный зонтик с 14—20 неравными лучами; боковые зонтики меньше. У зонтичков имеются оберточки из 5—7 линейно-шиловидных листочков, которые короче лучей зонтичка. Зубцов чашечки 5, коротких, шиловидных; лепестков 5, свободных, тычинок 5, завязь нижняя. Плод — двураздельная зерновка 6—7,5 *мм* длины, эллиптической формы, со спинки сжатая, с тремя маловыступающими спинными ребрышками, краевые ребра крыловиднорасширены, секреторных канальцев 6. Цветет в июле — августе.

Встречается в степях, лесостепи, на песчаных и известковых почвах, в южной полосе Европейской части СССР и на Кавказе.

Горичник Морисона отличается более мощным ростом, более крупным корнем, верхушечный зонтик с 29—36 неравными лучами, оберточки из 5—13 нитевидных листочков, плоды 8—9 *мм* длиной.

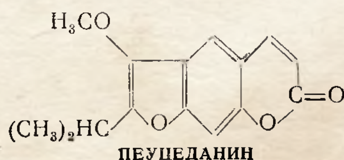
Растет на луговых степях и по склонам в Западной Сибири, Алтайском крае и Казахстане.

Внешний вид сырья. Собирают корни осенью или весной и освобождают от земли отряхиванием. В сырье корни цельные, реже расщепленные деревянистые, стержневые, цилиндрические, вверху иногда сохраняется корневая шейка с кольцевыми утолщениями и мочалистыми остатками черешков; длина корней 7—30 *см*, диаметр 0,8—7,5 *см*; сверху покрыты черно-бурой, почти черной, отслаивающейся пробкой, местами крупные бугорки, остатки отмерших боковых корней. Излом неровный, светло-желтый — у горичника русского и буровато-желтый — у горичника Морисона. На поперечном срезе видна бледно-желтая древесина и широкий слой более светлой коры. Запах сильный, вкус неприятный, слегка жгучий.

Химический состав. Из корней горичников выделены фурокумарины — умбеллиферон и пеуцеданин.

Из обоих видов получается препарат пеуцеданин (утвержден к применению в 1961 г.), представляющий собой очищенный фурокумарин, таблетируемый или выпускаемый в виде 0,5%-ной мази. Препарат применяется как средство, усиливающее противоопухолевое действие тиофосфатида, с которым он применяется параллельно. Самостоятельным действием на опухоли препарат не обладает.

Также могут использоваться корни горичника горного — Peucedanum oreoselinum (L.) Moench.



ПЕУЦЕДАНИН

Плод амми большой — Fructus Ammi majoris

Производящее растение. Амми большая — Ammi majus L.; семейство зонтичные — Umbelliferae.

Однолетнее растение, родиной из Южной Европы, взято недавно в культуру в Краснодарском крае. Растение очень похоже на амми зубную (стр. 468), но отличается на наших плантациях более мощ-

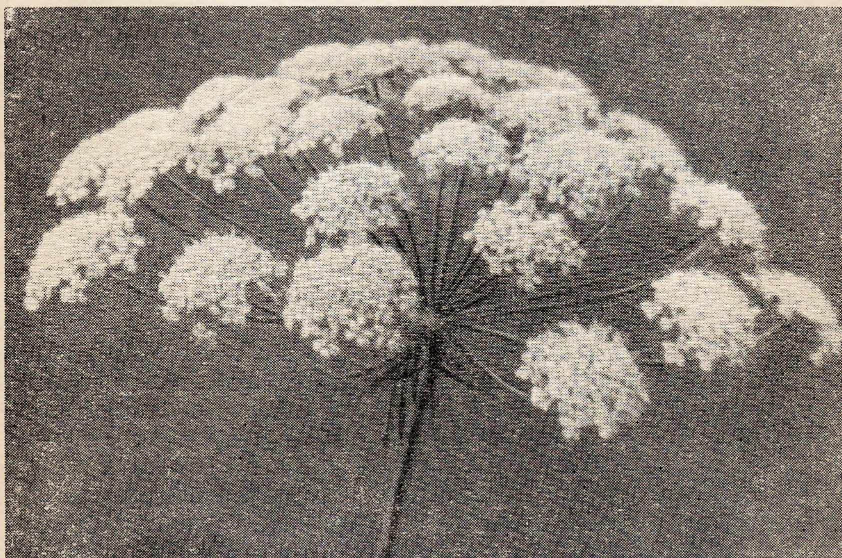


Рис. 202. Ammi majus L. Соцветие.

ным ростом; листья рассечены на более широкие ланцетовидные дольки и край их зубчатый, лучей в зонтике до 50. Листочки обвертки и обверточек цельные, многочисленные (рис. 202).

Несмотря на близкое ботаническое сходство обоих видов, амми большая синтезирует фурокумарины — бергаптен, ксантотоксин и др.

Сумма фурокумаринов, полученная из плодов, под названием «аммифурин» предложена для лечения витилиго.

Пастернак посевной — Pastinaca sativa L.

Распространенное огородное растение семейства зонтичных. При широком обследовании плодов зонтичных в Харьковском НИХФИ (М. А. Ангарская и Д. Г. Колесников) для выявления заменителей амми зубной в плодах пастернака найдено 7 фурокумаринов. При фармакологическом испытании отдельных фурокумаринов оказа-

лось, что сосудорасширяющим действием обладают пастинацин, императорин и изопимпинеллин. Наоборот, бергаптен вызывает сужение сосудов; некоторые фурокумарины имеют фотосенсибилизирующие свойства. В соответствии с этим приготовлено 2 препарата: пастинацин, снижающий кровяное давление и расширяющий коронарные сосуды, и бероксан, состоящий из смеси бергаптена и ксантотоксина, для лечения витилиго и гнездовой плешивости.

Корень и плод псоралеи — Radix et Fructus Psoraleae

Производящее растение. Псоралея костянковая — Psoralea drupacea Bge.; семейство бобовые — Leguminosae, подсемейство мотыльковые — Papilionatae.

Кустарничек с многочисленными прямыми, разветвленными, при основании слегка деревенеющими стеблями 70—130 *см* высоты. Листья очередные, простые, иногда тройчатые, снизу волосистые с обеих сторон с точечными железками, клейкие, округлые или овальные, крупнозубчатые. Цветки собраны в редкие кисти, беловато-лиловые, длина 5—7 *мм*. Боб мелкий, почти округлый, односемянный, нераскрывающийся, орешкообразный, длиной около 5 *мм* с остающейся чашечкой, сероопушенный, длиной около 5 *мм*. Цветет с апреля до августа, плоды — с июля до сентября.

Среднеазиатское растение, образующее на лессовых предгорьях и низкогорьях Тянь-Шаня, Памиро-Алая, горной Туркмении, Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи обширные заросли, тянущиеся иногда на несколько километров.

В плодах и корнях найдены фурокумарины: псорален, изопсорален и др. В плодах найдено много эфирного масла, в стеблях его следы. Стебли и листья содержат стероидное вещество друпацин; алкалоиды не обнаружены.

Выпускают препарат псорален, полученный из плодов и корней. Препарат представляет собой смесь двух изомерных фурокумаринов: псоралена и изопсоралена.

Применяют при лечении гнездовой плешивости и витилиго, что основано на фотосенсибилизирующих свойствах этих фурокумаринов. Выпускают в таблетках и порошке, для применения внутрь и 1%-ный спиртовой (70°) раствор для наружного применения.

Семя конского каштана — Semen Hippocastani

Производящее растение. Конский каштан — Aesculus hippocastanum L.; семейство конскокаштановые — Hippocastanaceae.

Высокое красивое дерево с крупными супротивными 5—7-пальчатосложными листьями, образующими густую крону. Цветки зигоморфные в прямостоячих пирамидальных метелках, белые с красным пятном у основания. Плод — крупная яйцевидноовальная коробочка, покрытая шипами, обычно с одним блестящим коричневым с крупным сероватым пятном у основания семенем. Цветет с мая до июня, плодоносит в сентябре — октябре.

Родина — Балканы, у нас разводится в садах и парках, как декоративное, на севере до Ленинграда.

Собирают зрелые семена.

Химический состав. Семя содержит гликозид эскулин, расщепляющийся на глюкозу и экскулетин (6—7-диоксикумарин); гликозид фраксин, расщепляющийся на фраксетин + глюкоза, тоже производное кумарина; тритерпеновый сапонин эсцин; флавоноиды — спиреозид, би- и триозиды кверцетина и кемпферола; крахмал (50%); жирное масло (6—8%); белковые вещества (8—10%); дубильные вещества (0,9%).

Листья содержат флавоноиды и каротиноиды.

По данным ряда авторов, препараты из конского каштана (например, веностазин) могут быть использованы для лечения геморроя, варикозного расширения вен, тромбофлебитов и т. д. Гликозиды эскулин и фраксин действуют подобно дикумаролу, но несколько слабее — замедляют свертывание крови, что доказано экспериментально на животных. Семена используют за рубежом для добывания сапонина. Может быть использована 10%-ная настойка из листьев, цветков и плодов конского каштана.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Общие сведения. Дубильными веществами, или танидами, называют группу веществ растительного происхождения, способных превращать сырую шкуру животных в дубленую кожу. А так как обычно для этого в старину использовалась древесина дуба, то отсюда и термин «дубильный». Процесс дубления кожи состоит в основном в переведении растворимых и разбухающих белковых веществ сырой шкуры в нерастворимые и неразбухающие соединения, при этом образуется не проницаемая для воды эластичная, прочная кожа, не загнивающая благодаря полифенольному характеру дубильных веществ.

Дубильные вещества широко распространены в природе. Встречаются у высших растений, причем максимальное их накопление наблюдается у ряда представителей двудольных. Некоторые семейства, например розоцветные, бобовые, миртовые, насчитывают многочисленные роды и виды, где содержание танидов доходит до 20—30% и более. Наивысшее содержание найдено в патологических образованиях — галлах (до 50—70%). Хвойные часто вырабатывают дубильные вещества, но в меньших количествах. Однодольные обычно не содержат дубильных веществ, за некоторыми исключениями. В папоротниках дубильные вещества встречаются, а у хвощей, плаунов, мхов и у низших споровых их нет или же они находятся в минимальных количествах.

По органам растений дубильные вещества располагаются неравномерно. Они накапливаются главным образом в коре и древесине деревьев и кустарников, а также в подземных частях травянистых многолетников; зеленые части значительно беднее.

Дубильные вещества растворены в клеточном соке, поэтому непосредственно под микроскопом не заметны, но легко обнаруживаются гистохимическими реакциями. Так, при действии 10%-ного раствора бихромата калия получается темно-коричневый осадок в полости клеток, что дает возможность изучить локализацию дубильных веществ. После такой обработки выясняется, что дубильные вещества находятся в листьях, в некоторых клетках эпидермиса, отчасти в палисадной и губчатой паренхиме, но больше всего в обкладочных клетках, окружающих жилки. Предполагают, что таниды

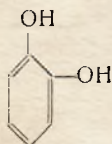
образуются в листе и проникают через обкладочные клетки во флоэмную часть проводящих пучков, откуда разносятся по всему растению. В стеблях, стволах и корневищах таниды локализуются в паренхимных клетках сердцевины, сердцевинных лучей, коры, вкраплены в древесину и флоэму; напротив, в механической ткани, древесных сосудах и пробке они отсутствуют. При отмирании клеток раствор дубильных веществ всасывается в клеточные стенки.

Дубильные вещества участвуют в обмене веществ растений. Вероятно, они выполняют различные функции. Отчасти они откладываются как запасные продукты, которые частично используются при весеннем нарастании. Предполагают, что таниды участвуют в окислительно-восстановительных процессах в качестве переносчиков водорода в процессе дыхания. Обладая бактерицидными и фунгицидными свойствами, благодаря своему фенольному характеру, они препятствуют гниению (например, ядра древесины) и являются защитными веществами для растения против различных вредителей.

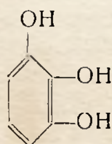
При соприкосновении с воздухом, например при резке свежих корневищ, плодов и других частей растений, дубильные вещества под влиянием особого энзима таназы легко окисляются, причем превращаются в темноокрашенные продукты — так называемые флобафены или красени, которые обусловливают посмертную темнобурую или красно-бурую окраску многих кор и других органов растений. В отличие от неизмененных танидов флобафены не растворимы в холодной воде, но растворяются в горячей, окрашивая настои и отвары в бурый цвет.

Таниды легко извлекаются водой и спиртом, но не растворимы в органических растворителях. Осадки образуются при взаимодействии танидов с раствором желатина с тяжелыми металлами, алкалоидами и гликозидами, чем обосновывается применение танидов в качестве противоядий. Таниды получаются в виде аморфного порошка песочного цвета, дающего в воде коллоидные растворы, но катехины могут быть получены в виде бесцветных кристаллов.

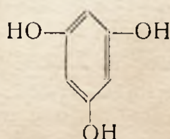
Химический состав. Дубильные вещества — неядовитые безазотистые ароматические соединения, производные многоатомных фенолов. Они представляют собой сложные смеси соединений, куда входят свободные полифенолы (пирогаллол, пирокахетин, флороглюцин и др.), различные полифенольные дериваты и фенолкарбоновые кислоты, которые в процессе уплотнения молекул



ПИРОКАТЕХИН

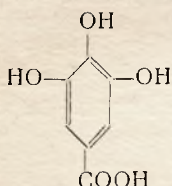


ПИРОГАЛЛОЛ

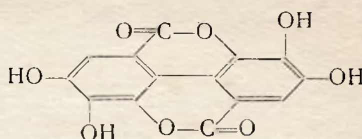


ФЛОРОГЛЮЦИН

образуют разные высокомолекулярные, так называемые «оформленные», таниды, легко растворимые в холодной воде. При дальнейшем уплотнении и окислении образуются не растворимые в холодной воде продукты типа флобафенов. Все соединения этого комплекса генетически связаны между собой. Имеются, кроме того, таниды, связанные с белковыми веществами, нерастворимые ни в воде, ни в органических растворителях, но извлекаемые щелочами. Полагают, что это завершающий этап в биосинтезе танидов, но они появляются также в общем комплексе танидов. Соотношение соединений комплекса непостоянно и зависит от фазы вегетации и возраста растений. Например весной в листьях обнаруживается больше свободных полифенолов, которые постепенно к осени исчезают; оформленные таниды за лето накапливаются, а к осени их количество снижается отчасти за счет образования нерастворимых флобафенов.



ГАЛЛОВАЯ КИСЛОТА



ЭЛЛАГОВАЯ КИСЛОТА

Существует несколько классификаций дубильных веществ. Наиболее старая классификация, но не потерявшая своего значения и поныне, основана на свойстве дубильных веществ, разлагаясь при нагревании до температуры 180—200°, выделять пирогаллол или пирокатехин. Как фенольные соединения дубильные вещества дают цветные реакции и осадки с солями железа. Группа пирогалловых дубильных веществ дает с железоаммониевыми квасцами и с солями окиси железа черно-синее окрашивание или осадки, а группа пирокатехиновых дубильных веществ — черно-зеленое окрашивание или осадки.

В более позднюю общепринятую классификацию Фрейденберга положен в основу характер строения оформленных танидов, которые делят на две группы:

1. Гидролизуемые энзимами (таназой) или кислотами соединения, обладающие характером гликозидов, представляют собой сложные эфиры ароматических оксикарбоновых кислот с сахаристым остатком. Они являются производными галловой, эллаговой и других кислот, дают с солями железа черно-синие осадки.

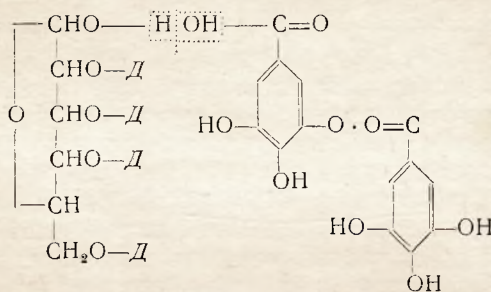
2. Конденсированные соединения, не обладающие эфирным характером, у которых бензольные кольца связаны между собой углеродными атомами и которые являются чаще всего производными пирокатехина или флороглюцина, с солями железа обычно дают черно-зеленые осадки.

Можно говорить о третьей группе недостаточно изученных соединений.

В растительных же продуктах обычно встречаются смеси с преобладанием той или другой группы.

Из дубильных веществ первой группы лучше всего изучен танин турецких и китайских галл. Он представляет собой сложное соединение, в котором гидроксилы глюкозы связаны эфироподобно с депсидами, являющимися сложными эфирами двух ароматических оксикарбоновых кислот, где гидроксильная группа одной кислоты соединяется с карбоксильной группой другой кислоты (соединение 3 таких молекул образует трипсиды и т. д.). Из танина галл выделена пента-дигаллоил-глюкоза, в которой все 5 гидроксилов глюкозы замещены 5 депсидами галловой кислоты. Но танин оказывается более сложным, смешанным комплексом, где в некоторых молекулах вместо дигалловых остатков отдельные гидроксилы глюкозы бывают замещены галловой или эллаговой кислотами.

В выяснении структуры танина участвовал ряд ученых. Наиболее ценны работы Л. Ф. Ильина, профессора Военно-медицинской академии, и Э. Фишера (Берлин).



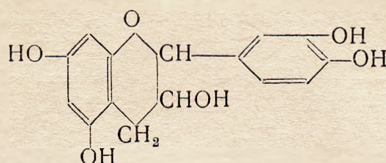
ТАНИН

Конденсированные дубильные вещества при действии энзимов или кислот не расщепляются, а молекулы их уплотняются с образованием флобафенов; при сплавлении их со щелочами они разрушаются.

Важнейшими структурными элементами их молекулы являются катехины, относящиеся к соединениям фенил-хромонового типа и рассматриваемые как полиоксипроизводные флавана, в основе которого лежит гетероциклическое кольцо γ-пирана. Например, часто встречающийся эпикатехин является пентаоксипроизводным флавана. Катехины по строению очень близки к флавоноидам и антоцианам.

Строение конденсированных танидов листьев чая в настоящее время изучается академиком А. Л. Курсановым с сотрудниками;

доказано, что «чайный танин» обладает Р-витаминной активностью (см. стр. 514).



ЭПИКАТЕХИН

Применение. Растворы танидов дают осадки с белковыми и клеевыми веществами, с белками кожи образуют не проницаемую для воды пленку. На этом и основано их медицинское применение в виде вяжущих средств, так как образующаяся на слизистых оболочках пленка препятствует дальнейшему воспалению, а нанесенные на раны они свертывают кровь и поэтому действуют как местные кровоостанавливающие средства; свойство образования пленки на языке обусловливает характерный вяжущий вкус дубильных веществ.

Дубильные вещества применяются наружно как вяжущие и бактерицидные средства при воспалениях слизистых оболочек рта и глотки — в виде полоскания, при ожогах — в виде присыпки, при кровотечениях — в виде примочек, а внутрь — при желудочно-кишечных расстройствах и отравлениях тяжелыми металлами и растительными ядами.

Применяют получаемый из растений чистый танин в порошке, растворе или в смесях и растительное сырье, богатое дубильными веществами (с содержанием от 5 до 30%) в форме порошков, отваров и в виде различных галеновых препаратов; препарат танальбин (Tannalbinum) — соединение дубильных веществ с белковыми; он отщепляет танин лишь в щелочной среде кишечника.

Дубильная промышленность в дореволюционной России была развита слабо, несмотря на обилие отечественных дубильных растений. Даже кожевенная промышленность широко пользовалась импортным сырьем. Источниками танина в СССР ныне служат отчасти импортные галлы, отчасти листья скумпии и сумаха.

Анализ. Качественные реакции: 1. Реакция с однопроцентным раствором железоаммониевых квасцов. Эта реакция чувствительна и дает возможность различить группы дубильных веществ, но она не очень специфична, так как, кроме дубильных веществ, подобные окрашивания могут давать некоторые другие производные полифенолов. 2. Реакция с однопроцентным раствором желатина. При наличии дубильных веществ образуется белый хлопьевидный осадок или муть; эта реакция специфична, но менее чувствительна. Количественный анализ и определение состава танидов см. в ФIX и справочниках.

Галлы — Gallae

В фармации галлами называются различные патологические наросты, вызванные вредителями; сюда относят не только поражения участков листьев и участков других отдельных частей растений (настоящие галлы), но и целых органов, например листовых почек (так называемые уродства или тератоморфы). Возбудителями могут быть вирусы, бактерии, грибы, круглые черви, но наросты, применяемые в медицине, вызываются насекомыми. Галлообразо-

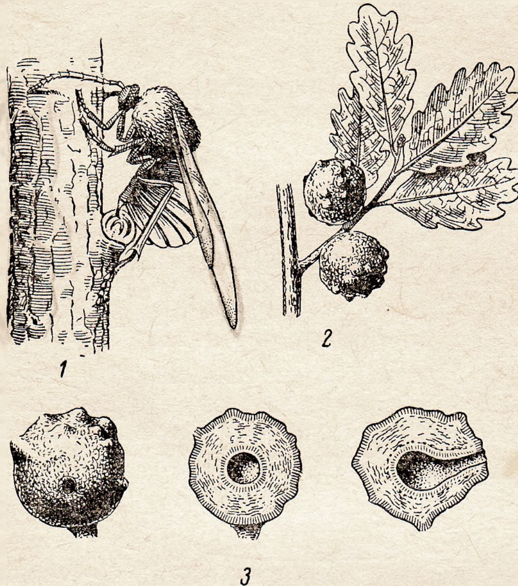


Рис. 203. Gallae turcicae.

1 — орехотворка; *2* — галлы на ветке; *3* — галлы снаружи и в разрезе.

ватели нарушают в тканях пораженных участков растений обмен аминокислот, являющихся факторами роста и дифференциации тканей, что приводит к появлению ненормальных тканевых разрастаний. В галлах и тератоморфах возбудители проходят значительную часть цикла своего развития. Вследствие извращения обмена веществ наросты обогащаются танидами.

Турецкие галлы — Gallae turcicae — образуются вследствие поражения насекомым орехотворкой из рода cynips на особом виде дуба лузитанском — Quercus lusitanica Lam. var. infectoria DC.: семейство буковое — Fagaceae; произрастает на Балканах, в Малой Азии и Иране.

Самка-орехотворка (небольшое перепончатокрылое насекомое) прокалывает весной яйцекладом молодые листовые почки этого дуба

и кладет по одному яичку; разрастающийся галл (тератоморфа) приобретает шаровидную форму (рис. 203). Развивающаяся из яичка личинка, питаясь окружающей ее тканью, проходит внутри нароста стадию куколки и превращается в окрыленную орехотворку, которая прогрызает в стенке галла отверстие и вылетает. Часто личинки погибают внутри нароста; такие галлы не имеют круглого отверстия снаружи.

После вылета или гибели насекомого, цикл развития которого продолжается 5—6 месяцев, к осени галлы собирают. В свежем состоянии они зеленые, мягкие и сочные, шаровидной формы; после высушивания становятся серыми и очень твердыми; в разрезе видна небольшая круглая полость в центре, где развивалось насекомое.

Галлы содержат 50—60% (реже до 80%) пирогаллового танина (формулу см. стр. 480) и немного других дубильных веществ. Используются для изготовления настойки и получения (добывания) танина.

Галлы китайские — Gallae chinensis — образуются вследствие поражения тлей (Schechtendalia chinensis Pass.), откладывающей многочисленные яички на веточках кустарника сумаха полукрылатого — Rhus semialata Murr.; семейство сумаховые — Anacardiaceae. Растение произрастает в Китае и Индии. Галлы (тератоморфы) бурые, крупные, неправильной формы, тонкостенные, с широкой полостью. Содержат 50—80% танина (формула та же), служат за рубежом основным сырьем для добывания танина.

Галлы фисташковые или бузгунча — Gallae Pistaciae — болезненные наросты, вызванные тлями из рода Slavum, на листьях фисташкового дерева — Pistacia vera L., семейство сумаховые — Anacardiaceae.

Растение произрастает дико и культивируется в Средней Азии. Галлы одиночные или сросшиеся основаниями по 2—3, в виде полых, пузырчатых, грушевидных образований, длиной 0,5—3 *см*; содержат 30—45% танина.

Лист скумпии и сумаха — Folium Cotini coggygriae et Folium Rhus coriariae

Как сырье для дубления кож листья скумпии и сумаха издавна применяются населением Кавказа и Крыма. Но как сырье для промышленного добывания танина, технического и медицинского, листья стали использоваться лишь в советское время благодаря работам профессоров П. А. Якимова (Ленинград) и И. С. Кутателадзе (Тбилиси). Танин сумаха и скумпии почти идентичен получаемому из турецких и китайских галл и допускается ФIX.

Скумпия коггигрия или кожевенная (желтинник) — Cotinus coggygria Scop.; семейство сумаховые — Anacardiaceae.

Небольшой ветвистый кустарник, 2—3 *м* высотой, реже деревцо с желтой древесиной. Листья очередные, простые, округлые или эллиптические, цельнокрайные, голые, сверху темно-зеленые, снизу сизоватые, на длинных черешках; черешок и главные жилки обычно красно-фиолетовые; к осени листья желтеют, а затем краснеют.

На верхушках ветвей развиваются соцветия в виде больших раскидистых метелок. Цветки невзрачные, зеленовато-белые, мелкие, двупокровные, пятимерные, отчасти обоеполые, отчасти тычиночные на том же растении. Плоды — мелкие костянки с высыхающим



Рис. 204. Cotinus coggygria Scop.

1 — соцветие; *2* — листья; *3* — цветок тычиночный; *4* — цветок пестичный.

околоплодником, сначала зеленые, потом чернеющие. Цветоножки многочисленных неплодущих цветков после отцветания сильно удлиняются и развивают длинные оранжево-красные оттопыренные нити, отчего кустарник приобретает очень декоративный вид. Цветет в июне — июле; плодоносит в августе — сентябре (рис. 204).

Географическое распространение. Дико растет в горах по каменистым склонам, на меловых обнажениях, между кустарниками

и в изреженном лесу почти по всему Кавказу, в Крыму и заходит в южную Украину. В настоящее время широко разводится в полезащитных лесонасаждениях как ведущая культура второго яруса.

Химический состав. Листья содержат 12—20% танина и 3—5% свободной галловой кислоты. Сбор ведут все лето до осеннего пожелтения, когда содержание дубильных веществ снижается.

Изучение локализации дубильных веществ по реакции с бихроматом калия показывает нахождение их отчасти в мезофилле листа, в некоторых клетках эпидермиса, но главным образом в обкладочных клетках, окружающих жилки, и во флоэме. Поэтому сильное развитие сети жилкования, наблюдаемое в солнечных местообитаниях, обусловливает увеличение содержания танидов.

Кроме того, листья и древесина содержат флавоноловые гликозиды, используемые как желтый краситель, и около 0,1—0,2% эфирного масла приятного запаха, требуемого парфюмерией.

Сумах дубильный — Rhus coriaria L.; семейство сумаховые — Anacardiaceae.

Небольшой маловетвистый кустарник 1—3 *м* высотой, реже деревцо. В отличие от скумпии листья очередные, непарноперистые, с 4—8 парами сидячих листочков, с крылатым черешком; листочки яйцевидные, с крупнозубчатым краем. Цветки мелкие, зеленовато-белые, невзрачные, собраны в верхушечные продолговатоконусовидные метелки. Плоды — мелкие, шаровидные, красные костянки, густо покрытые красно-бурыми железистыми волосками. Цветет в июне — июле, плодоносит в сентябре — октябре. Дико растет в горах Крыма, Кавказа и Туркмении. Культивируется в незначительных размерах.

Химический состав. Листья, содержащие 10—20% танина, служат для добывания танина.

Кислые плоды используются населением Кавказа в пищу как пряность.

Toxicodendron radicans (L.) Ktze. (syn. Rhus toxicodendron L.) — североамериканское растение, культивируемое у нас в ботанических садах. Растение крайне ядовито, и сбор листьев должен производиться в спецодежде и респираторе, сок листьев вызывает труднозаживающие нарывы на коже и воспаление лимфатических узлов. Как противоядие рекомендуется трава Grindelia robusta Nutt. Настойка свежих листьев в разведении 1 : 1000 входит в состав нового препарата акофита, применяемого против радикулита, ревматизма и невралгии.

Кора дуба — Cortex Quercus

Производящее растение. Дуб черешчатый или обыкновенный — Quercus robur L. (Quercus pedunculata Ehrh.); семейство буковые — Fagaceae.

Дерево, достигающее крупных размеров. Ствол покрыт темно-серой корой с многочисленными продольными трещинами; стволы молодых деревьев до 20 лет и тонкие ветви более старых покрыты гладкой, блестящей, так называемой «зеркальной», корой. Листья темно-зеленые, кожистые, продолговато-обратнояйцевидные, по краям крупновыемчато-лопастные. Цветки невзрачные, малозаметные, однопокровные, однополые, однодомные; тычиночные в сережках, пестичные сидячие. Плод — желудь, окруженный плюской; желуди по 1—3 сидят на длинных плодоножках.

Географическое распространение. Широко распространен в Европейской части СССР в лесной зоне, на севере доходит почти до Ленинграда. Является одной из главных древесных пород в зоне лиственных лесов и в лесостепной области и дальше всех других деревьев проникает на юг в степь вдоль рек, балок и оврагов. У Урала он достигает своей восточной границы распространения и в Сибири не растет. Только на Дальнем Востоке снова появляется дуб, но уже другой вид — дуб монгольский. В Крыму и на Кавказе преобладают другие виды дуба. При закладке полезащитных лесных полос в степной зоне большое значение придается дубам.

Заготовка. Сбор разрешается только на участках, где лесхозами запланирована вырубка. Собирают зеркальную кору ранней весной до появления листьев с молодых деревьев с диаметром ствола 5—10 *см* (поросль). При рубке крупных деревьев кору снимают с тонких молодых ветвей.

Внешний вид сырья. Трубчатые и желобоватые куски длиной до 30 *см*, толщиной 2—3 *мм*. Наружная поверхность кусков гладкая, с поперечновытянутыми чечевичками, светло-бурая, матовая или серебристая, блестящая («зеркальная»); внутренняя же желтовато-бурая с многочисленными продольными выступающими ребрами. Излом коры кнаружи ровный, внутри занозистый. Запах свежей коры исчезает при высушивании и появляется вновь при намачивании в воде; вкус сильно вяжущий. Кусков коры старой, толщиной от 4 до 6 *мм* и с трещинами, не должно быть свыше 5%.

Микроскопия. Срезы коры делают после холодного размачивания. Более крупные поперечные срезы окрашивают раствором железных квасцов; вся основная ткань окрашивается в черно-синий цвет (реакция на дубильные вещества) и только механическая ткань выделяется белым цветом на темном фоне. У наружного края видна бурая полоска пробки (малое увеличение); в препарате ясно выступает расположение механических элементов в коре.

На поперечном разрезе в паренхиме наружной коры, немного отступя от темной линии пробкового слоя, видна уже простым глазом светлая или красная, после окраски флороглюцином с соляной кислотой и просветления хлоралгидратом, тангентальная полоска — так называемый механический пояс. При рассматривании в микроскоп можно различить группу мелких, с точечной полостью волокон, чередующихся с группами более крупных каменистых клеток со значительной полостью и поровыми канальцами. Механический пояс образуется следующим путем. В молодости он сплошь состоит из волокон, но, растягиваясь при дальнейшем росте дерева, разрывается, и между волокнами вклиниваются паренхимные клетки, которые затем постепенно откладывают слоистые утолщения, одревесневают и превращаются в каменистые клетки. Кроме пояса, в наружной коре находятся еще беспорядочно разбросанные отдельные группы стереид и склереид. Во внутренней коре каменистых клеток мало, но в большом количестве встре-

чаются группы волокон, расположенные правильными тангентальными концентрическими поясами, перерезанными однорядными сердцевинными лучами. Для древесины дуба характерно чередование многочисленных узких одноклеточных сердцевинных лучей с редкими, очень широкими (в 20—25 клеток в ширину) (рис. 205).

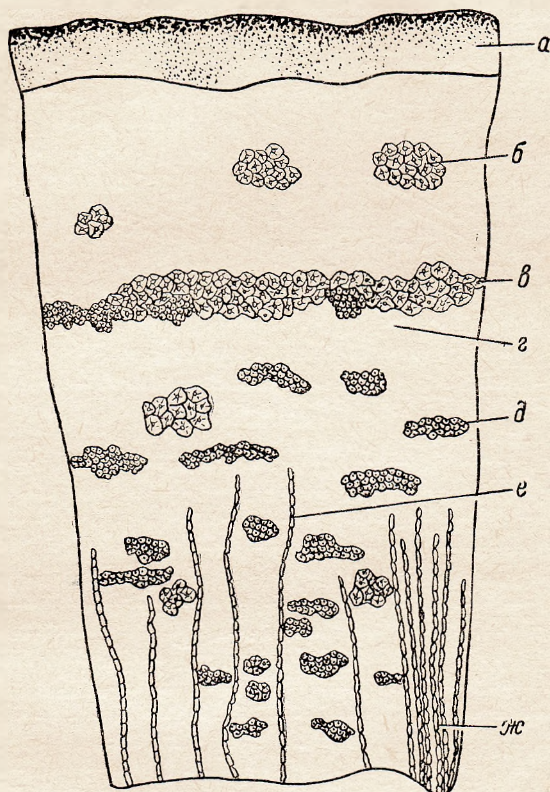


Рис. 205. Дубовая кора (схема поперечного разреза).

а — пробка; *б* — группа каменистых клеток; *в* — смешанный механический пояс; *г* — паренхима; *д* — группа лубяных волокон; *е* — сердцевинный луч однорядный; *ж* — сердцевинный луч многорядный (ориг.).

Выступающие продольные ребра, видимые простым глазом на внутренней поверхности коры, оказываются продолжением широких многоклеточных сердцевинных лучей древесины дуба, в коре распадающиеся на целый пучок сближенных одноклеточных сердцевинных лучей, заключающих большие группы каменистых клеток. Во всех клетках паренхимы содержится дубильное вещество; обычно имеются друзы; крахмал часто отсутствует.

На продольном разрезе более резко выступает разница между каменистыми клетками, которые являются такими же округлыми, как в поперечном разрезе, и волокнами в виде узких длинных клеток. Группы волокон окружены кристаллоносными обкладками (рис. 206). Отдельные каменистые клетки и волокна лучше видны после мацерации кусочков коры по Шульце [1] или в препаратах, приготовленных кипячением грубых продольных срезов в

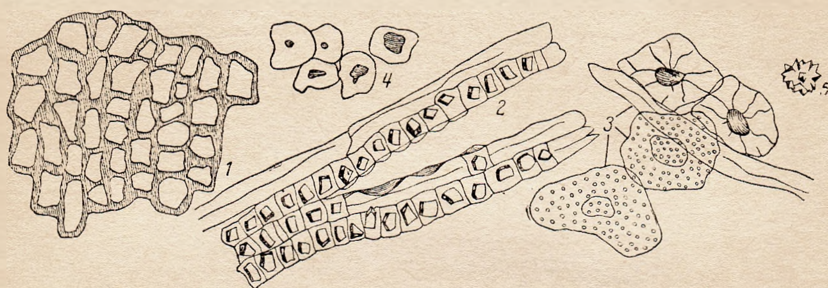


Рис. 206. Дубовая кора (порошок).

1 — пробка; *2* — волокна с кристаллоносной обкладкой; *3* — каменистые клетки; *4* — клетки с бурым содержимым; *5* — друза.

5—10%-ном растворе щелочи и раздавливанием препарата на предметном стекле для разъединения тканей.

Химический состав. Содержит 10—20% дубильных веществ пирогалловой группы (в старой коре лишь 2—4%), свободные эллаговую и галловую кислоты; флавоноид кверцетин. Водный отвар коры (1 : 100) окрашивается 1—2 каплями 1%-ного раствора железных квасцов в черно-синий цвет (дубильные вещества).

Применение. Применяют в форме отвара как вяжущее и противовоспалительное средство для полосканий полости рта и горла. Входит в состав сбора для полоскания в комбинации с соцветиями липы. Наружно в виде примочек при ожогах.

Корневище змеевика или раковые шейки — Rhizoma Bistortae

Производящее растение. Змеевик (горец змеиный) — Polygonum bistorta L.[2]; семейство гречишные — Polygonaceae.

---

[1] Мацерация по Шульце. Мелкие кусочки сырья или грубый порошок нагревают под тягой в пробирке с 2 *мл* крепкой азотной кислоты и 0,3—0,5 *г* бертолетовой соли до образования пены; оставляют стоять несколько минут, пока кусочки не побелеют; затем несколько раз осторожно промывают водой, закрыв отверстие пробирки марлей, выливают в чашечку и кусочки берут на предметные стекла, расщепляют иглами и заключают в водный глицерин.

[2] Bistorta — от латинских слов bis — дважды и torta — скрученная, так как корневище дважды изогнутое.

Многолетнее травянистое растение с толстым, изогнутым, косорастущим корневищем. Стебель, отличающийся узловатостью, неветвистостью, несущим несколько крупных прикорневых или нижних листьев, 1—4 мелких стеблевых листа и крупное цилиндрическое, густое, колосовидное соцветие. Крупные листья продолговатые, с притупленным или сердцевидным основанием, низбегающие в длинный крылатый черешок; верхние листья узкие, прикрепленные к буроватым раструбам, охватывающим стебель; край листьев цельный (рис. 207). Цветки мелкие, розовые, однопокровные; околоцветник почти до основания пятираздельный, тычинок 8, столбиков 3, завязь верхняя. Плод трехгранный темно-бурый орешек, окруженный остающимся околоцветником. Цветет в июне — июле.



Рис. 207. Polygonum bistorta L.
1 — плод.

Географическое распространение. Растет обычно зарослями по пойменным сырым лугам вдоль рек, заболоченным берегам озер, сырым кустарниковым лугам, а также в изреженных еловых лесах. Встречается в тундре, лесотундре и в лесной зоне Европейской части СССР (изреживаясь к северо-западу) и в Западной Сибири. В восточной Сибири, на Кавказе и в Средней Азии замещается близкими видами.

Заготовка. Корневища собирают осенью или после отцветания, когда легче найти растение; отрезают корни, остатки стеблей и листьев и отмирающий конец корневища, очищают от земли, быстро промывают и сушат в печах или сушилках.

Внешний вид сырья. Корневище змеевидноизогнутое, несколько сплюснутое; с верхней стороны с поперечными складками, снизу

со следами отрезанных корней; длина корневища 5—10 *см*, толщина 1—2 *см*. Цвет снаружи темно-бурый, внутри буровато-розоватый. Вкус сильно вяжущий, потом горьковатый; запаха нет.

Под лупой на поперечном срезе видны на розоватом фоне основной ткани группы проводящих пучков, расположенных прерывистым кольцом.

Дефектом сырья являются плохо отмытые, трухлявые, потемневшие и почерневшие при сушке корневища, плохо очищенные от корней.

Микроскопия. На тонком поперечном срезе в паренхиме коры и сердцевины видны многочисленные мелкие простые крахмальные зерна и крупные друзы щавелевокислого кальция; крахмальные зерна частично превращены в клейстер, вследствие сушки в печах. Проводящие пучки коллатерального типа: кнаружи от флоэмы расположена группа лубяных волокон, слабо утолщенных (рис. 208).

Рис. 208. Корневище змеевика. Поперечный разрез.

А — схема под лупой: *а* — опробковевший слой; *б* — первичная кора; *в* — первичные сердцевинные лучи; *г* — проводящие пучки; *д* — сердцевина. *Б* — коллатеральный проводящий пучок (под микроскопом): *а* — лубяные волокна; *б* — флоэма; *в* — камбий; *г* — древесная часть.

Химический состав. Корневища содержат 15—25% смешанных дубильных веществ, преимущественно пирогалловой группы, в меньшем количестве пирокатехиновой группы и свободных галловой и эллаговой кислот. Отвар дает с солями железа зеленовато-синее окрашивание. Балластным веществом является значительное количество крахмала.

Дубильные вещества были исследованы проф. Л. Ф. Ильиным, и змеевик предложен для замены импортной ратании еще в 1905 г., но включен лишь в советский период в отечественные Фармакопеи VII, VIII и IX.

Дополнительным источником сырья может служить допущенный к применению змеевик мясокрасный — Polygonum carneum C. Koch, растущий на субальпийских лугах Кавказа.

Применение. Применяют как вяжущее средство. Назначают в виде отвара и жидкого экстракта — Extractum Bistortae flui-

dum — наружно, для смазываний слизистой оболочки полости рта, для полоскания горла, внутрь при желудочно-кишечных расстройствах. Входит в состав желудочных вяжущих сборов в комбинации с ольховыми шишками, с лапчаткой, с кровохлебкой, или с конским щавелем.

Корневище лапчатки (дубровка, дикий калган, узик, завязник) — Rhizoma Tormentillae

Производящее растение. Лапчатка прямостоящая — Potentilla erecta Hampe (Syn. Potentilla tormentilla[1] Schrank); семейство розоцветные — Rosaceae; подсемейство розанные — Rosoideae.

Небольшое многолетнее травянистое растение. Корневище многоглавое, горизонтальное. Стебли прямостоящие или приподнимающиеся, тонкие, кверху ветвистые. Стеблевые листья сидячие, тройчатые, с двумя крупными прилистниками, поэтому листья кажутся 5-пальчатыми; листочки ланцетовидные или продолговато-клиновидные, крупнопильчатые. Корневые листья, при цветении обычно уже опавшие, длинночерешковые, 3—5-пальчатые. Цветки правильные, одиночные, сидящие на длинных тонких цветоножках. Как у представителей всего рода, чашечка двойная, с 4 наружными и 4 внутренними чередующимися дольками. Венчик четырехлепестной (отличие от других видов Potentilla, имеющих 5 лепестков); лепестки золотисто-желтые, при основании с красным пятнышком. Тычинок много. Плод сборный, состоящий из многочисленных сухих семянок, сидящих на несколько возвышенном цветоложе (рис. 209).



Рис. 209. Potentilla erecta Hampe.

[1] Растение получило название от латинских слов tormina (так называлась в средние века дизентерия, для лечения которой применялось растение) и potentilla, уменьшительное от potentia — сила, чем характеризуется маленькое, но сильно действующее растение.

Географическое распространение. Растет в изреженных хвойных и хвойно-мелколиственных лесах, по лесным полянам и опушкам, сыроватым лугам вдоль речек, кустарниковым лугам с ольхой и ивой. В сырых местах развивает более крупные корневища, но растет и по суходольным лугам. Широко распространено на северо-западе Европейской части СССР, к востоку его ареал выклинивается и в Западной Сибири проходит узким языком, достигая г. Томска. Далее на восток не встречается.

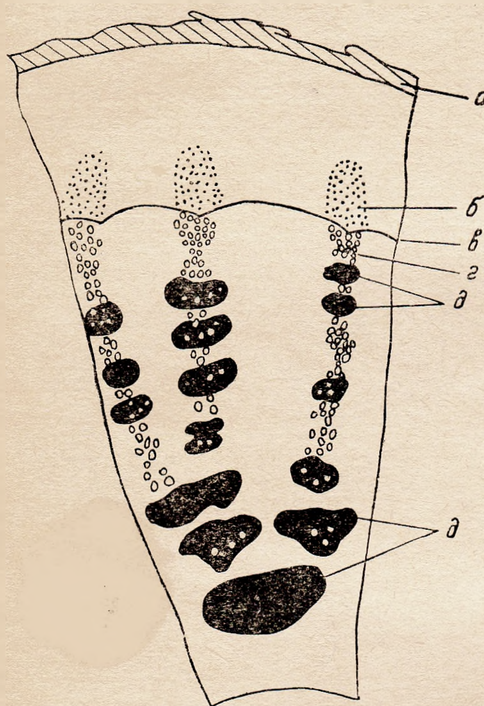


Рис. 210. Корневища лапчатки. Поперечный разрез (схема).

а — пробка; *б* — группа ситовидных трубок; *в* — камбий; *г* — древесные сосуды; *д* — группы волокон (ориг.).

Заготовка. Корневища собирают осенью, очищают от тонких придаточных корней, обмывают и сушат.

Внешний вид сырья. Корневище бесформенное, комковатое, часто с короткими ветвями, цилиндрическое или клубневидное, с многочисленными ямчатыми следами от тонких корней; твердое и тяжелое, но легко толчется; цвет снаружи темно-бурый, в изломе темно-красный или красно-бурый; свежевыкопанные корневища внутри светло-розовые, вкус сильно вяжущий, запаха нет.

Дефектом сырья считают корневища, плохо очищенные от корней и земли и дряблые.

Микроскопия. На поперечном срезе корневища под лупой заметно пучковое строение. Кора значительно уже древесины; в ней видны на красном фоне светло-желтые участки, расположенные в виде прерывистых радиальных полос и концентрических поясов, что является характерным диагностическим признаком корневища лапчатки. Красная окраска зависит от присутствия флобафенов (рис. 210). При наблюдении под микроскопом в поперечном срезе, просветленном раствором хлоралгидрата, обнаруживается, что светло-желтые участки находятся в ксилемной части и являются группами сильно утолщенных волокон, расположенных в радиальном направлении равномерно между участками с древесными сосу-

дами, разделенными широкими первичными сердцевинными лучами. В паренхиме коры, сердцевины и лучей заметны многочисленные крупные друзы оксалата кальция и мелкие крахмальные зерна. Локализация дубильных веществ видна на поперечных срезах после обработки раствором бихромата калия; при этом выявляется их нахождение во всей паренхимной ткани коры, сердцевины и сердцевинных лучей.

Химический состав. Содержатся дубильные вещества (15—30%) смешанного характера с преобладанием конденсированных танидов и свободные полифенолы. С железными квасцами дают черно-зеленое окрашивание, затем синеющее; при сплавлении с едким кали отщепляются флороглюцин и протокатеховая кислота. Найдены флавоноиды.

Применение. Широко применяется как народное лекарственное средство, ныне принято в ФVIII и IX. Применяют как вяжущее и бактерицидное средство наружно для полосканий и примочек, а внутрь при катарах кишечника и дизентерии. Назначают в форме отвара. Входит в состав желудочных, вяжущих чаев.

Корневище и корень кровохлебки — Rhizoma et radix Sanguisorbae

Производящее растение. Кровохлебка лекарственная — Sanguisorba [1] officinalis L.; семейство розоцветные — Rosaceae; подсемейство розанные — Rosoideae.

Красивое многолетнее высокое травянистое растение до 1 *м* и выше, с крупной корневой системой, состоящей из горизонтальных корневищ и крупных ветвистых корней. Стебель с редкими, небольшими, сложными листьями, ветвистый. Прикорневые листья крупные, черешковые, непарноперистые, с 4—13 парами долей; дольки продолговатые, с сердцевидным основанием, остропильчатые, на коротких черешочках. Листья голые, сверху темно-зеленые, снизу сизо-зеленые. Соцветие колосовидное, короткое, густое, овальное, темно-пурпуровое, сидящее на длинном цветоносе на концах стеблей и ветвей. Цветки обоеполые или пестичные; снабжены небольшим прицветным листом и 2 прицветными чешуйками; венчика нет; чашечка окрашенная, четырехраздельная; тычинок — 4, с красными нитями, прикрепленных к утолщенному краю гипантия, т. е. кубковидно расширенного цветоложа; завязь средняя; пестик один. Плод сухой, заключенный в твердеющий гипантий. Цветет с июня до августа (рис. 211).

Географическое распространение. Растет по лугам, лесным полянам и разнотравным степям, в зарослях кустарников. Это растение северных и средних широт, лесного, лесостепного поясов и примыкающих разнотравных степей; наиболее часто и зарослями

---

[1] Sanguisorba — от латинских слов sanguis — кровь, sorbere — впитывать; указание на кровоостанавливающее свойство растения.

встречающееся в Сибири и на Дальнем Востоке, проникает в Европейскую часть СССР, где становится более редким и не доходит до западных областей; реже растет в Крыму и на Кавказе.

Заготовка. Корни и корневища собирают осенью, отмывают от земли, режут на куски длиной около 10—15 *см* и сушат.

Внешний вид сырья. Куски цилиндрические или неправильной формы, толщиной не менее 1—2 *см*, снаружи черно-бурые, в изломе желтоватые. Вкус сильно вяжущий, запаха нет.

Микроскопия. В порошке находятся очень мелкие овальные крахмальные зерна, многочисленные крупные друзы, древесные сосуды и пробка; волокон нет.

Химический состав. Содержит 12—20% дубильных веществ, с преобладанием пирогалловой группы (железные квасцы дают черно-синее окрашивание). Балластным веществом является значительное количество крахмала.

Применение. Кровохлебка широко применяется в народной медицине Сибири. Предложена для внедрения в медицину Томским медицинским институтом и Иркутским фармацевтическим факультетом, в 1952 г. включена в ФIX. Применяют как вяжущее и кровоостанавливающее средство при кишечных заболеваниях и внутренних кровотечениях маточных и особенно геморроидальных. Форма применения — отвары и жидкий экстракт. Входит в состав желудочных чаев.

Корневище бадана — Rhizoma Bergeniae

Производящее растение. Бадан толстолистный — Bergenia crassifolia Fritsch.; семейство камнеломковые — Saxifragaceae.

Невысокое многолетнее травянистое растение с мощным горизонтальным ветвистым корневищем, достигающим значительной длины и от 0,5 до 3,5 *см* толщины. Листья все прикорневые, собранные в густую розетку, крупные (до 35 *см*), широко эллиптические, на длинных широких черешках, кожистые, край слегка городчатый, темно-зеленые, блестящие, на нижней стороне с точечными железками, зимующие. Цветочные стрелки толстые и высокие; несут крупное, раскидистое, сложное соцветие в виде короткой, густой метелки, веточки которой заканчиваются завитками. Цветки лилово-розовые, колокольчатые, раздельнолепестные; чашечка пятилистная, при основании спаянная; лепестков — 5, тычинок — 10; завязь полунижняя, двухгнездная; плод — коробочка (рис. 212).

Географическое распространение. Ареал очень ограниченный. Растет дико только в Сибири, в горной черневой тайге (лес с преобладанием пихты и ели), по скалам и каменистым склонам (на Алтае, в Саянах, вокруг озера Байкал, на Яблоновом хребте и доходит до р. Олекмы). Заложены опытные плантации.

Заготовка. Корневища легко вырываются из почвы вручную, их очищают от земли и мелких корешков, промывают водой, режут

на длинные куски и сушат. Собирают также некоторое количество листьев.

Внешний вид сырья. Цилиндрические отрезки корневища, снаружи темно-бурые, в разрезе светло-бурые с темными точками про-



Рис. 212. Bergenia crassifolia Fritsch.

водящих пучков, расположенных прерывистым кольцом вокруг широкой мясистой сердцевины.

Химический состав. Содержит 15—28% дубильных веществ, относящихся преимущественно к пирогалловой группе, и свободные полифенолы; с солями железа дает темно-синее окрашивание. Выделен гликозид бергенин в виде бесцветных кристаллов, относящийся к производным изокумарина. К балластным веществам относится большое количество крахмала и сахаров.

Листья тоже богаты дубильными веществами и, кроме того, содержат гликозид арбутин (10—20%) и свободный гидрохинон 2—4% (метиларбутина нет).

Применение. Применяется в виде отвара или жидкого экстракта из корневища Extractum Bergeniae fluidum как вяжущее средство при желудочно-кишечных и гинекологических заболеваниях.

Из листьев готовят арбутинсодержащие галеновы препараты для лечения мочевых путей.

В кожевенной промышленности корневища давно используют как ценный дубитель.

Черника (плод и лист) — Fructus et Folium Myrtilli (Baccae Myrtilli)

Производящее растение. Черника — Vaccinium myrtillus L.[1]; семейство брусничные — Vacciniaceae.

Мелкий полукустарничек с очередными, яйцевидными, голыми, тонкими, пильчатыми листьями, опадающими на зиму. Цветки одиночные, пазушные; отгиб чашечки в виде цельнокрайного или неясно пятизубчатого кольцевого валика над нижней завязью; сохраняется на плоде. Венчик розовый, почти шаровидный, с 5 отогнутыми наружу зубцами; тычинок — 10; завязь — нижняя, пятигнездная. Плод — черно-синяя ягода. Цветет в мае — июне, плодоносит в июле — августе.

Географическое распространение. Растет сплошными зарослями в сыроватых лесах или совместно с брусникой и другими полукустарниками в сосновых, еловых и хвойно-мелколиственных лесах (в частности, зеленомошниках); часто встречается в тундре. Распространена широко в северной и средней лесных зонах и заходит в Арктику. Растет в Европейской части СССР, в Западной Сибири, местами в Восточной Сибири и изредка на Кавказе. На Дальнем Востоке встречается лишь в нескольких пунктах. Отсутствует в Средней Азии.

Заготовка. Собирают зрелые ягоды, вычесывая их особыми гребнями или ощипывая с куста руками; сбор гребнями более быстрый, но дает бо́льшую засоренность незрелыми ягодами и листьями, вследствие чего требуется последующая сортировка. До сушки ягоды подвяливают на воздухе; сушат в русской печи или в плодосушилках, рассыпая слоем в 1—2 *см*. Недопустимо рассыпать ягоды непосредственно на поду печи; это ведет к загрязнению их золой и песком. Температура сушилки должна быть около 50—70°, так как при более высокой температуре ягоды спекаются или подгорают, а при более низкой — киснут и плесневеют. Хорошо высушенные ягоды не пачкают рук при пересыпании и не сбиваются

---

[1] Родовое название от латинских слов bacca — ягода и baccinium — ягодный куст, видовое же название — уменьшительное от myrtus — мирта, чем характеризуется сходство растения с миртой.

в комки. После сушки подгоревшие и почерневшие ягоды выбирают.

Внешний вид сырья. Зрелые высушенные ягоды сильно сморщены, почти черного цвета, после же размачивания они принимают шаровидную форму. Верхушка приплюснута, с небольшой кольцевой оторочкой остающейся чашечки, в центре которой находится остаток столбика или небольшое углубление на месте его



Рис. 213. Черника и другие черные ягоды, их семена и косточки.

1 — черника; 2 — голубика; 3 — черная смородина; 4 — крушина ольховидная; 5 — жостер; 6 — бузина; 7 — можжевеловая шишко-ягода; 8 — черемуха.

прикрепления. Мякость красновато-фиолетовая с многочисленными мелкими семенами яйцевидной формы светло-бурого цвета. Запах слабый; вкус приятный, кисловато-сладкий, слегка вяжущий (рис. 213).

Качество сырья зависит от ряда факторов. Влажность по ФIX допускается высокая (до 18%); при более повышенной влаге ягоды отсыревают, сбиваются в комки и плесневеют. Недозрелых и пригорелых ягод не должно быть больше 1%. Недозрелые ягоды узнаются по более светлой окраске и меньшей величине; для выявления пригорелых темные подозрительные ягоды прижимают скальпелем: подгорелые хрупки и рассыпаются на кусочки. Листьев и стебельков черники не должно быть свыше 0,25%.

Часто попадается примесь посторонних съедобных ягод, общая сумма которых не должна превышать 2% (1,5% голубики и 0,5% других съедобных ягод). Несъедобные и ядовитые ягоды не допускаются вовсе. Посторонние красные ягоды (земляника, малина, рябина, брусника) легко узнаются по внешнему виду и окраске. Различные черные ягоды и ягодообразные плоды отличать труднее; для определения отбирают все подозрительные по виду и величине плоды, кипятят в воде и вынимают из них семена или косточки.

1. Голубика (Vaccinium uliginosum L.). Ягоды крупнее черники, с сизым налетом, также с кольцевой оторочкой на верхушке; не пачкает губ и зубов; после размачивания ягода принимает овальную форму; содержит многочисленные мелкие семена.

2. Черная смородина (Ribes nigrum L.). Остатки чашечки в виде сухого бурого конуса на верхушке; семена многочисленные, более крупные. Поверхность усажена желтыми железками, заметными в лупу.

3. Бузиновые ягоды (Sambucus nigra L.). Плоды несколько мельче черники, тоже с кольцевой оторочкой; мякоть темно-красная; косточек 3—4, продолговатых, плоских поперечноморщинистых.

4. Вороника, водяника или ерник (Empetrum nigrum L.). Растет в изобилии на торфяных болотах. Ягоды мельче черники, несморщенные, снизу с трехлистной чашечкой, с 6—9 семенами.

5. Можжевеловые ягоды (Juniperus communis L.). Шаровидная шишко-ягода несморщенная; поверхность блестящая; на верхушке виден трехлучевой шов; мякоть светло-зеленая, с 3 семенами. Вкус сладкий, пряный.

6. Жостер (Rhamnus cathartica L.). Блестящий сморщенный плод: содержит 3—4 косточки.

7. Крушина ломкая (Frangula alnus Mill.). Матовый сморщенный плод; косточек две, плоско-выпуклых, с хрящеватым клювиком.

8. Черемуха (Padus racemosa Gilib.). Плод — шаровидная, малосморщенная костянка серовато-черная, с одной крупной косточкой.

Химический состав. Лечебное действие черники зависит от содержания дубильных веществ пирокатехиновой группы (около 7%), вкусовые же качества — от содержания тростникового сахара (5—20%) и кислот лимонной и яблочной (7%). Много пектиновых и красящих веществ (антоциан). 10%-ный водный отвар ягод должен быть прозрачным и окрашенным в темно-фиолетовый цвет, переходящий при прибавлении раствора едкой щелочи в оливково-зеленый; от прибавления раствора ацетата свинца получается синий осадок, отчасти растворимый в кислотах и принимающий при этом красное окрашивание.

Применение. Чернику в форме жидкого экстракта или отвара и в виде киселей и компотов применяют как вяжущее средство при острых и хронических поносах, особенно в детской практике. Используют в пищевом деле.

Листья черники предложены при сахарной болезни, так как указывают на инсулиноподобное их действие; содержат гликозид миртиллин.

Плод черемухи — Fructus Pruni Padi (Fructus Padi)

Производящее растение. Черемуха обыкновенная — Padus racemosa Gilib. (syn. Prunus padus L.); семейство розоцветные — Rosaceae; подсемейство сливовые — Prunoideae.

Кустарник или дерево, широко распространенное в лесной и лесостепной зонах Европейской части СССР, на Кавказе, в Средней Азии и в Западной Си-

бири. В Восточной Сибири и на Дальнем Востоке замещается близким видом, черемухой азиатской — Padus asiatica Kom.

Часто культивируют в садах как декоративное.

Собирают зрелые плоды (в августе) и сушат в печах, сушилках или на солнце.

Сырье — шаровидная или овальная костянка с круглым белым рубцом на месте отпадения цветоножки; поверхность серо-черная, морщинистая; часто при долгом хранении покрывается беловатым сахаристым налетом. Косточка одна, крупная. Вкус мякоти сильно вяжущий и сладкий; семена при толчении с водой развивают горькоминдальный запах.

Плоды содержат в мякоти дубильные вещества, сахар, яблочную и лимонную кислоты, а в семенах — жирное масло и гликозид амигдалин.

Применяют внутрь как вяжущее средство при расстройствах кишечника, заваривая цельные плоды как чай, отдельно или в смеси с сушеной черникой; при заваривании извлекаются дубильные вещества из мякоти, косточки же должны оставаться цельными, во избежание извлечения амигдалина.

Свежие плоды, цветки и листья обладают фитонцидными свойствами.

Ольховые шишки или соплодия — Fructus Alni

Производящие растения. Ольха клейкая или черная — Alnus glutinosa Gaertn. — и ольха серая — Alnus incana Moench; семейство березовые — Betulaceae.

Деревья или крупные кустарники. Листья черной ольхи округлые, с зубчатым краем, сверху блестящие, темно-зеленые, голые, снизу тускло-зеленые;

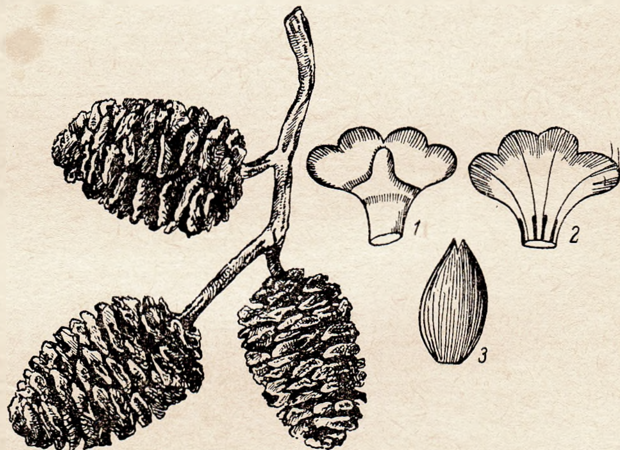


Рис. 214. Ольховые шишки.

1 — чешуйка с наружной стороны; *2* — чешуйка с внутренней стороны; *3* — семя.

молодые листья очень клейкие. Листья серой ольхи широко эллиптические, с зубчатым краем, серовато-зеленые. Оба вида приспособлены к опылению ветром. Они цветут ранней весной до распускания листьев. Тычиночные цветки собраны в длинные, легко раскачивающиеся и рассеивающие пыльцу сережки, сидящие на цветоножках по 3—5 на кончиках ветвей. Пестичные цветки собраны в короткие, овальные колоски по 3—5 на общем цветоносе. Они без околоцветника, прикрыты только чешуйками; после опыления колоски разрастаются в соплодия, к осени древеснеющие, чернеющие и остающиеся на дереве на зиму.

Географическое распространение. Черная ольха растет по берегам рек и мокрым местам на болотистых почвах, образуя леса черноольшанники. Ольха серая растет также вдоль рек и по сырым лугам и в подлеске сыроватых лесов. Оба вида встречаются в лесной и лесостепной зонах Европейской части СССР и на Кавказе.

Заготовка. Заготовляют зимой одревесневшие соплодия, называемые ольховыми шишками.

Внешний вид сырья. Ольховые шишки овальной формы, черные, без запаха; вкус вяжущий. Состоят из стерженька, на котором густо расположены веерообразные чешуйки с утолщенным, слегка лопастным наружным краем; иногда в пазухах чешуи остаются плоды в виде буроватых узкокрылых орешков (рис. 214).

Химический состав. Содержат дубильные вещества, в том числе около 2% танина и около 4% галловой кислоты.

Применение. Старое народное средство. В научную медицину введено в 1942 г. врачом Д. М. Российским. Применяют как вяжущее средство при кишечных заболеваниях в форме настоя. Входит в состав желудочного вяжущего сбора (чая).

ВИТАМИННОЕ СЫРЬЕ

Пища человека и животных должна содержать, помимо высококалорийных энергетических веществ, каковыми являются углеводы, жиры и белки, еще соли и разные витамины, называемые добавочными факторами питания.

Витамины и их химизм изучаются в фармацевтических институтах, в курсах биологической и фармацевтической химии, а витаминные препараты — в курсе фармакологии. В настоящее время используют химически чистые природные или синтетические витамины в случаях необходимости получения быстрого терапевтического эффекта, особенно при подкожном введении. Но часто лучшие результаты дают концентраты витаминных растений, вырабатываемые на галеновых и витаминных заводах, или богатые витаминами части растений, свежих и сухих. Это объясняется содержанием комплекса витаминов и наличием некоторых солей, увеличивающих эффективность действия. В курсе фармакогнозии изучаются высшие растения, богатые витаминами.

ВИТАМИНЫ ВОДОРАСТВОРИМЫЕ

ВИТАМИНЫ ГРУППЫ В

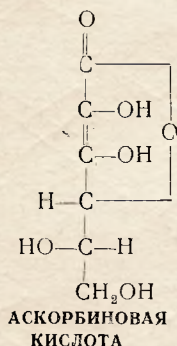
Это — комплекс различных соединений, из которых каждое обладает специфическими свойствами и представляет собой особый витамин. Большинство их содержится в животных продуктах и дрожжах, реже встречаются в высших растениях. Из высших растений добывают никотиновую и фолиевую кислоты.

Никотиновая кислота называется также фактором, предохраняющим и излечивающим пеллагру (фактор или витамин PP — Pellagra preventiva).

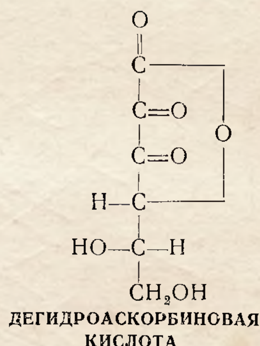
Источником получения никотиновой кислоты в настоящее время являются алкалоиды — анабазин, получаемый из анабазиса безлистного (см. стр. 217), и никотин из отходов производства продуктов табака и махорки (см. стр. 221).

Фолиевая кислота (витамин В или антианемический фактор) впервые выделена из листьев шпината (ее название происходит от латинского слова folium — лист). Источниками ее получения являются разные зеленые листья.

Аскорбиновая кислота, или витамин С, антицинготный фактор, широко распространена в растениях, где служит промежуточным катализатором окислительно-восстановительных процессов, являясь передатчиком кислорода в процессе тканевого дыхания; при этом она легко переходит в обратимо-окисленную форму, называемую дегидроаскорбиновой кислотой, и так же легко вновь восстанавливается в тканях растений.



АСКОРБИНОВАЯ КИСЛОТА



ДЕГИДРОАСКОРБИНОВАЯ КИСЛОТА

Витамин С участвует, по-видимому, также в фотосинтезе; поэтому образуется в зеленых частях растений, главным образом в листьях. Подземные органы очень бедны аскорбиновой кислотой, плоды обычно содержат ее меньше, чем листья, за некоторыми исключениями. Все же именно плоды используются чаще благодаря их вкусовым свойствам. Содержание аскорбиновой кислоты в отдельных растениях значительно изменяется, в зависимости от условий среды и особенно от фазы вегетации, а также от способа сушки и сроков хранения сырья.

В отечественной флоре известны как исключительно богатые объекты зрелые плоды шиповника, являющиеся как бы природным витаминным концентратом. Немногим уступают незрелые грецкие орехи и ягоды актинидий, остальные применяемые объекты значительно беднее.

Плод шиповника — Fructus Rosae (Fructus Cynosbati)

Производящие растения. Шиповник — Rosa; семейство розоцветные — Rosaceae, подсемейство розанные — Rosoideae.

В СССР произрастает дико свыше 60 видов шиповника. Красивые кустарники, усаженные шипами. Листья очередные, непарноперистые, с эллиптическими или яйцевидными остропильчатыми листочками; два листовидных прилистника частично срастаются с черешком. Цветки крупные, душистые, одиночные или в соцветиях на концах ветвей, с ланцетными прицветниками; чашелисти-

ков 5; они длиннее венчика, на верхушке с придатком; лепестков 5, свободных; тычинки многочисленные; пестиков много, расположенных по внутренней стенке вогнутого кувшинчатого цветоложа (гипантия); завязи волосистые; столбики длинные, выставляющие рыльца из зева гипантия. Плод ложный, сочный, ягодообразный, образующийся из разросшегося мясистого цветоложа, заключающего многочисленные развившиеся из пестиков плоды — орешки или семянки (товароведами неправильно называются семенами). Орешки угловатой формы со слегка заостренной верхушкой, несущей волоски; более длинными щетинистыми волосками усажена внутренняя стенка гипантия. Цветут с мая до июля; плоды созревают в августе — сентябре; но остаются на кустах до зимы. Шиповник растет по лесам и между кустарниками, особенно по речным поймам.

Род шиповника разбит на несколько секций, из которых наиболее богаты витамином С шиповники секции коричной — Cinnamomea, характеризующейся чашечкой, состоящей из цельнокрайных листочков, остающихся и вверх направленных при плодах (почти у всех видов); по срывании чашечки в зеве гипантия остается отверстие. Значительно меньше аскорбиновой кислоты содержат виды секций собачьей — Canina, у которых некоторые листочки чашечки перисторассеченные; после цветения почти у всех видов этой секции чашелистики отогнуты вниз и опадают при созревании плодов, а зев гипантия оказывается закрытым пятиугольной площадкой.

Другие секции совсем бедны витамином С. Они насчитывают мало видов и встречаются значительно реже; чашелистики тоже обычно опадают, у некоторых видов остаются, но располагаются более или менее горизонтально.

ФIX предусмотрено несколько производящих растений секции Cinnamomea; они имеют розовые цветки и красные плоды.

1. Шиповник коричный — Rosa cinnamomea L. Ветви блестящие, красно-коричневые. Цветоносные ветви снабжены загнутыми книзу шипами, расположенными попарно у основания черешка, а листоносные побеги, кроме того, усажены тонкими прямыми шипиками неравной длины. Листья снизу густо прижатоволосистые, придатки чашелистиков ланцетные, плоды шаровидные. Произрастает почти по всей Европейской части СССР, особенно на севере, а также в Западной и Восточной Сибири до Байкала.

2. Шиповник даурский — Rosa davurica Pall. Отличается черно-пурпуровым цветом ветвей. Шипы изогнутые, оттопыренные, сидящие по два у основания ветвей, а на молодых ветках — у основания черешков; листочки снизу усажены мелкими желтыми железками и слабо опушены; придатки чашелистиков расширенные, плоды шаровидные, 1,0—1,5 *см* в диаметре. Произрастает в южных районах Восточной Сибири и Дальнего Востока.

3. Шиповник иглистый — Rosa acicularis Lindl. Ветви буроватые, густо усаженные тонкими, прямыми, равномерными щетинками; у основания листа часто по 2 тонких шипика, листочки почти голые, придатки чашелистиков расширенные, плоды овальные, 1,5—2,5 *см* длины. Произрастает в лесной зоне, заходя в тундру. Ареал обширный — от Тихого океана до Ленинграда, но к западу от Онежского озера изреживается; южная граница ареала проходит через Северный Казахстан, по Волге на запад и далее к Финскому заливу.

4. Шиповник морщинистый — Rosa rugosa Thunb. Мощный, 1—2 *м* высоты кустарник, ветки усажены многочисленными прямыми щетинками. Лист непарноперистый, листочки в числе 5—9, эллиптические, толстые, сильно морщинистые, сверху голые, снизу сероопушенные. Цветки одиночные или собраны по 3—6, крупные, красные или темно-розовые. Плоды крупные, шаровидные, ярко-красные, увенчанные вверхстоящими простыми чашелистиками. Растет на Дальнем Востоке, Камчатке, Сахалине на песчаных почвах и по морским берегам. Широко культивируется в Европейской части в садах и парках, где плоды и заготовляются.

Заготовка. Плоды собирают осенью, с конца августа до октября, когда оранжевая окраска их переходит в ярко-красную и они становятся мягкими. В это время они содержат максимальное количество витамина С. Совершенно зрелые плоды собирают вручную осторожно, так как на помятых и с поврежденной кожицей плодах легко развивается плесень. Рекомендуется надевать для защиты от шипов толстые (брезентовые) рукавицы и собирать плоды в брезентовые фартуки с большими карманами спереди. Затем их пересыпают в корзины, обтянутые тканью во избежание повреждения плодов. Сбор продолжают до наступления морозов. Тронутые морозом плоды при оттаивании очень быстро теряют витамины. Немедленно после сбора, не оставляя в корзинах, плоды раскладывают для сушки. В южных районах можно сушить на солнце, в северных — в овощесушилках или в печах при температуре 80—90°. Сразу после сушки сбивают чашечки, пока они еще хрупкие, или протирают плоды на решете. Сухие плоды в аптеки поступают цельными, или их предварительно подвергают на базах дроблению и очистке от волосков и орешков. Часть шиповника промышленность перерабатывает в свежем виде; в таком случае плоды сдают не позже трех дней после сбора.

Внешний вид сырья. Плоды различной формы и величины, с отверстием на верхушке, получающимся после удаления чашечки, частично с сохранившимися, вверхстоящими цельными чашелистиками. Высушенные плоды оранжево-красные или темно-красные. Наружная поверхность их блестящая, морщинистая, внутренняя — матовая. Орешки твердые, желтые, угловатые; волоски белые. Вкус стенки плода кисловато-сладкий, слегка вяжущий; запаха нет. Дефектом сырья считают плоды заплесневелые, под-

горелые, почерневшие при сушке, пораженные насекомыми (рис. 215).

Микроскопия. Порошок шиповника заключают в раствор хлоралгидрата и подогревают. Целые и дробленые плоды распознаются без микроскопа.

В порошке различают различные обрывки. Эпидермис плода состоит из так называемых «окончатых» клеток, т. е. групп клеток, граничащих друг с другом утолщенными стенками, тогда как внутри групп их стенки тоненькие, что напоминает крестообразные перегородки оконных рам. Мякоть состоит из паренхимных клеток



Рис. 215. Плоды шиповников.

1 — коричного с чашечкой; *2* — то же без чашечки; *3* — собачьего с чашечкой; *4* — то же без чашечки.

с красными каплями и друзами. Оболочка орешков образована одревеснелыми каменистыми клетками разной формы и величины; внутренняя оболочка пленчатая, бурая, из тонких шестиугольных клеток и вытянутых поперечных клеток. Семенная оболочка состоит из 2 слоев тонких клеток. Волоски, попадающие в порошок даже из очищенных плодов, 2 типов. Одни более короткие, одноклеточные, белые, тонкостенные, с широкой полостью; другие — очень длинные, тоже одноклеточные, щетинистые, жесткие, толстостенные, с косыми порами и незначительной полостью, желтоватые, в порошке обычно разбитые; в цельном виде они заметны простым глазом. Паренхима семенного ядра заполнена жирным маслом (рис. 216).

Химический состав. Плоды шиповника богаты витаминами. В плодах, при расчете на сухой вес, содержится до 5,5%, иначе 5500 *мг%* аскорбиновой кислоты; в новых селекционных сортах значительно больше, в среднем 2—3%, хотя ФIX требует только 1% для цельных плодов и 1,8% для очищенных. Каротин — 12—18 *мг%*; витамин B_2 — 0,03 *мг%*; витамин К — 40 биологических единиц

на 1 *г*; витамин P (цитрин). Кроме того, плоды содержат около 18% сахаров, 4,5% дубильных веществ, около 2% лимонной кислоты, пектиновые вещества, флавоновый гликозид, кверцитин и др. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях 0,38—0,55%. Масло из семянок богато каротином и витамином E.

Применение. Плоды употребляют в качестве богатого витамином C и поливитаминного средства. Цельные плоды заваривают как чай. Они входят в состав витаминных сборов, применяют порошки и таблетки; из свежих

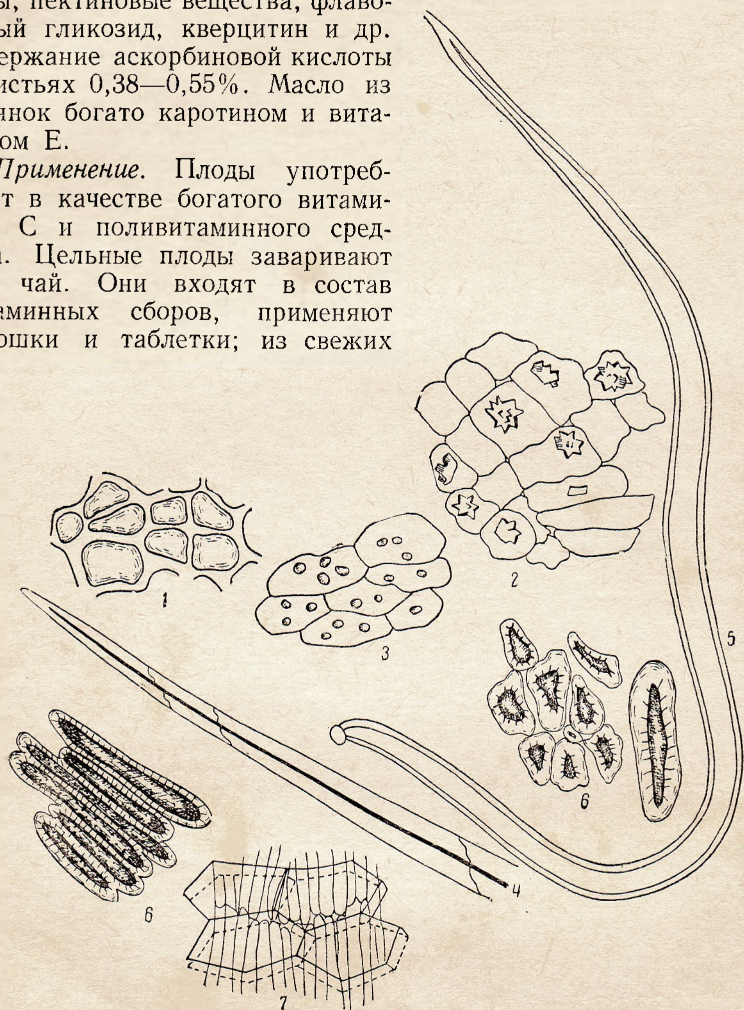


Рис. 216. Плоды шиповника (порошок).

1 — наружный эпидермис плода; *2* — мякоть плода с друзами; *3* — мякоть плода с каротином; *4* — кончик крупного волоска; *5* — малый волосок; *6* — каменистые клетки семянки; *7* — тонкая оболочка семянки.

плодов изготовляют сироп или экстракт, а также различные витаминные концентраты, драже и другие продукты пищевой промышленности. Масло из семянок применяют при ожогах, дерматитах и после облучения рентгеном.

Допускаются к употреблению и другие виды шиповника секции Cinnamomea, содержащие требуемое количество витамина C, например среднеазиатские виды: шиповник Беггера — Rosa Beggeriana Schrenk, отличающийся шаровидными, очень мелкими, около 1 *см* в диаметре, плодами; шиповник Федченко — Rosa Fedtschenkoana Rgl., с яйцевидными, крупными, около 5 *см* в диаметре, плодами, покрытыми железистыми щетинками, у этих видов цветки белые и чашечка отпадает; шиповник морщинистый — Rosa rugosa Thunb., с красными цветками и очень крупными плодами, растущий дико на Дальнем Востоке и часто культивируемый в садах.

Шиповник собачий — Rosa canina L. Кустарник с редкими, но крепкими, изогнутыми, к основанию сильно расширенными шипами. Главным образом отличается по чашечке; чашелистики перисторассеченные; после отцветания отгибаются вниз и опадают задолго до созревания плодов; поэтому в сырье плоды не имеют отверстия на верхушке, а снабжены пятиугольной площадкой. Произрастает в средних и южных районах Европейской части СССР, преимущественно в черноземной полосе и на Северном Кавказе.

Этот вид беден витамином C (0,2—0,9%), но его плоды используются для получения холосаса — Cholosas, экстракта, применяемого при заболеваниях печени, а его орешки под названием Semen Cynosbati считаются мочегонным средством.

Высоко в горах Кавказа количество витамина C в плодах гораздо выше.

Плод грецкого ореха незрелый — Fructus Juglandis immaturi

Производящее растение. Грецкий орех — Juglans regia L.; семейство орешниковые — Juglandaceae.

Крупное дерево с раскидистой кроной, листья очередные на длинных черешках, очень крупные, длиной 15—45 *см*, сложные, непарноперистые, с 5—7 (9) листочками. Цветки однополые, однопокровные тычиночные, в длинных толстых сережках. Пестичные цветки по 2—3 на молодых веточках.

Плод — шаровидная костянка; надплодник, называемый «кожурой», голый, первоначально мясистый, зеленоватый, впоследствии кожистый, чернеющий, неправильно растрескивающийся и отделяющийся от эндокарпа или косточки. Косточка, внутри которой содержится маслянистое семянное ядро, называется «грецким орехом» (рис. 217). Широко культивируется в южных районах СССР; в горных лесах Ферганы произрастает дико. Молодые зеленые плоды употребляют для изготовления витаминных концентратов.

Химический состав. В незрелых зеленых плодах содержится значительное количество аскорбиновой кислоты, наибольшее содержание ее, до 2500 *мг%*, совпадает с началом образования ядра, когда эндокарп имеет студенистую консистенцию. В более ранней

фазе развития плоды слишком горькие и витамина в них мало; после уплотнения и одревеснения эндокарпа и по мере созревания плода содержание витамина С снижается. Зрелый орех (т. е. косточка

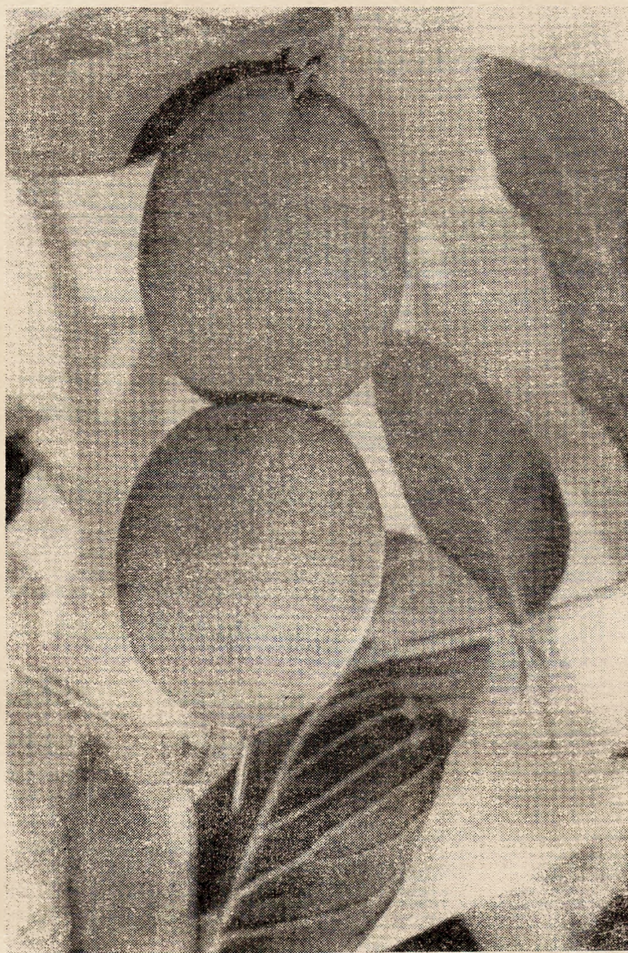


Рис. 217. Juglans regia L.

с ядром) не представляет ценности как витаминонос, но зеленая кожура в этот период еще содержит значительное количество аскорбиновой кислоты.

Ядро зрелых орехов содержит 60—75% жирного масла, богатого витамином А.

Плоды актинидий — Fructus Actinidiae

Производящие растения. Актинидия острая, «кишмиш» — Actinidia arguta (Sieb. et Zucc.) Planch. и актинидия коломикта, «изюм» — Actinidia kolomicta Maxim.; семейство актинидиевые — Actinidiaceae.



Рис. 218. Разные виды актинидии.

Actinidia kolomikta Maxim.: *1* — ветвь с цветками и листьями; *2* — цветок; тычинка, цветок с чашечкой; *3* — плод; Actinidia polygama Miqu: *4* — часть побега с цветком и листом; *5* — плод; *6* — семя с подвеском (увел.); Actinidia arguta Planch.: *7* — плод.

Оба виды лианы с тонкими ветвистыми стволами, взбирающимися по деревьям. Листья актинидии острой темно-зеленые, а актинидии коломикты в тени зеленые, на солнце обычно с белой верхушкой, позднее розовеющей или малиново-красной (рис. 218).

Цветут с половины июня до начала июля; плоды изюма созревают в сентябре, а кишмиша в октябре.

Плоды обоих видов — ягоды с сочной мякотью и многочисленными коричневыми семенами, сладкие и душистые, чрезвычайно приятного вкуса; вполне созревшие плоды сохраняют зеленую окраску. Плоды актинидии острой шаровидные, округлые, реже продолговатые, диаметром 1,2—3 *см*, с тупым носиком на верхушке, без остатков чашечки; вес одного плода 1,5—10 *г*; семян в плоде до 120—180.

Плоды актинидии коломикты продолговатые, длиной около 1,8 *см*, шириной 1 *см*; на верхушке несут пучок засохших столбиков, а у основания остатки засохшей чашечки; на поверхности различимы 12 более темных полосок; плоды мельче, весом 1,5—4 *г*; семян в плоде лишь до 90.

Географическое распространение. В лесах, преимущественно кедрово-широколиственных в Приморском крае. Актинидия коломикта продвигается на север до 52° и в горах поднимается до 1800 *м*; актинидия острая растет южнее и в горы поднимается лишь до 800 *м*.

Культивируется иногда как декоративное. И. В. Мичурин в 1909 г. обратил внимание на актинидию как на плодо-ягодное растение; путем селекции он получил в 1934 г. новые ценные морозостойкие и урожайные сорта.

Заготовка. Ягоды собирают по созревании и перерабатывают в свежем виде. Для пересылки на дальние расстояния ягоды можно замораживать и помещать в вагоны-холодильники, причем витамин С сохраняется полностью, или же их консервируют в сахаре. Местное население сушит ягоды, которые вследствие богатого содержания сахара превращаются в изюм и кишмиш.

Химический состав. Необычайно высокое содержание витамина С в свежих плодах актинидий, не уступающее шиповнику (930—1400 *мг*%), обнаружено в 1936 г. Кроме того, в плодах содержатся сахара, органические кислоты и пр.

Применение. В местах произрастания используют свежие и сушеные ягоды. Кондитерская промышленность изготовляет варенье и сироп; особенно эффективно при цинге «сырое варенье», т. е. свежие плоды, растертые с сахаром, сохраняющие без снижения витамин до 9 месяцев. Плоды актинидии острой имеют на Дальнем Востоке большое хозяйственное значение, считаясь более ценными.

Плод черной смородины — Fructus Ribis nigri

Производящее растение. Черная смородина — Ribes nigrum L.; семейство камнеломковые — Saxifragaceae.

Кустарник, широко распространенный по лесам и поймам рек. Широко культивируется, особенно в Сибири и Европейской части СССР. Плодоносит в июле — августе.

Заготовка. Собирают зрелые ягоды с диких и культивируемых кустов. Их перерабатывают в свежем виде на витаминный сироп или высушивают (в печах). Листья тоже заготовляют для витаминных сборов. Почки, собранные ранней весной, консервируют спиртом для пищевой промышленности.

Внешний вид сырья. Сухие ягоды черные, шаровидные, сморщенные. На верхушке несут остатки чашечек в виде бурых сухих пленчатых конусов. Поверхность ягод усажена золотистыми железками с эфирным маслом, заметными под лупой. Мякоть содержит многочисленные семена. Вкус кислый, запах ароматный.

Химический состав. Содержит витамин С (в свежей ягоде 100—400 *мг*%) и витамин Р. Кроме того, органические кислоты —

2,5—4%, эфирного масла следы, сахар, пектин и прочее. В листьях 250 *мг%* витамина С.

Применение. Сухие ягоды заваривают как чай. Они входят также в состав витаминного сбора вместе с плодами шиповника. Применяют сироп из свежих ягод и другие препараты. Листья черной смородины в народной медицине применяют в форме настоя от золотухи.

Плоды цитрусов — Citrus (цитрусы, см. стр. 127)

Цитрусы (лимоны, апельсины, мандарины) являются ценнейшей культурой Кавказа благодаря наличию в плодах витаминов. Витаминной промышленностью цитрусы у нас не перерабатываются, так как количество их ограничено; используются в свежем, сыром виде. Особенно важно, помимо наличия витамина С в соке, нахождение в кожуре витамина Р — цитрина (см. стр. 506). Витамин Р активирует усвоение аскорбиновой кислоты животным организмом. Найдены также небольшие количества витамина В и провитамина А. Помимо плодов, как С-витаминный объект могут служить листья и побеги цитрусов. Особенно важно наличие чрезвычайно большого содержания витамина в зимнее и весеннее время, когда нет другой зелени. В свежих листьях лимона найдено 500 *мг%*, в листьях апельсина 1000 *мг%* аскорбиновой кислоты.

Лист первоцвета — Folium Primulae (первоцвет, см. стр. 399)

Листья первоцвета весеннего собирают во время и к концу цветения; сушат быстро на солнце или при нагревании до температуры 100—120° (при этом витамин сохраняется на 80%).

Внешний вид сырья. Листья яйцевидные, суженные в крылатый черешок, почти цельнокрайные, морщинистые, с обеих сторон коротко опушенные (под лупой). Запаха нет.

В виде примеси встречается буквица лекарственная (Betonica officinalis L.; семейство губоцветные — Labiatae), произрастающая в тех же лесах; цветет значительно позже, красными цветками; в нецветущем состоянии листья по форме и величине очень похожи на листья первоцвета и попадаются как примесь, но отличаются по явственному крупногородчатому краю.

Химический состав. Содержит аскорбиновой кислоты до 5,9% (5900 *мг%*) на сухой вес листьев, т. е. во много раз больше, чем в других исследованных зеленых растениях. Порошок листьев стоек при хранении (даже через год не теряет своей активности). Найдены сапонины.

Применение. Порошок листьев применяют при авитаминозе по 5 *г* на заварку в виде чая.

Черемша (лук победный) — Allium victorialis L.

Семейство лилейные — Liliaceae.

Многолетнее луковичное растение с чесночным запахом. Луковицы многочисленные, 1—1,5 *см* толщины, с сетчато-волокнистой оболочкой, прикреплены к косо-вертикальному корневищу. Каждая луковица выпускает стебель, несущий 2—3 листа с длинными влагалищами. Листья эллиптические, длинные (10—20 *см*) и широкие, с дуговидным жилкованием. Соцветие — густой шаровидный зонтик; цветки с беловато-зеленоватым 6-листным околоцветником. Плод — коробочка.

Встречается в лесной зоне от Урала до Дальнего Востока и в лесах Кавказа.

Собирают траву с луковицами до начала цветения.

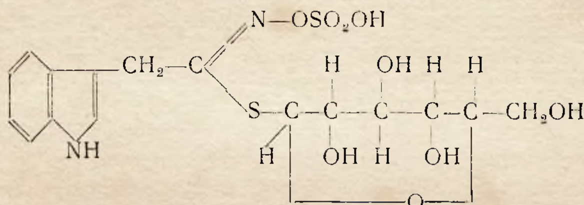
Химический состав. Аскорбиновой кислоты в свежих листьях до 730 *мг%*, в луковицах 50—100 *мг%*; эфирное масло неизученного состава.

Применяется в свежем, сыром и маринованном виде при цинге и атеросклерозе; усиливает перистальтику кишечника; имеет противоглистное действие.

Лист капусты — Folium Brassicae oleraceae

Производящее растение. Капуста огородная — Brassica oleracea L., семейство крестоцветные — Cruciferae.

Известное овощное растение, богатое аскорбиновой кислотой. Из свежих листьев капусты в виде тетраметиламмониевой соли выделен тиогликозид глюкобрассидин-S-β-D-1-(глюкопиранозил) — 3-индолил-ацетотиоксимил-0-сульфат.



Предполагается наличие фолиевой кислоты.

Высушенный сок капусты по 1—2 чайные ложки принимают за 30—60 *мин* до еды в половине стакана теплой воды при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

При отсутствии препарата он может быть заменен свежим соком, выжатым из листьев капусты.

Хвоя сосны — Folium Pini (сосна, см. стр. 188)

Хвоя сосны в свежем состоянии содержит 80—300 *мг%* витамина С, каротин и витамин К. Другие деревья семейства сосновых с многолетней хвоей — кедр сибирский, пихта и ель тоже богаты витамином С и могут быть также использованы.

Обнаруживается определенная закономерность в колебании С-витаминозности хвои. Молодая хвоя, только что появившаяся из почек, по мере своего роста и развития, постепенно в течение

вегетационного периода накапливает аскорбиновую кислоту. Зимой витаминоносность ее не снижается. В конце весны и в начале лета в хвое наблюдается резкое снижение содержания аскорбиновой кислоты, продолжающееся до начала осени, когда количество аскорбиновой кислоты вновь увеличивается. Старая хвоя богаче витамином С, чем молодая. Таким образом, максимум аскорбиновой кислоты в хвое сосны, кедра, ели и пихты совпадает с более холодными периодами года.

Значительное содержание аскорбиновой кислоты и каротина в хвое представителей семейства сосновых и колоссальные площади, занимаемые ими на территории СССР, позволяют считать хвою одним из наиболее доступных видов сырья для витаминной промышленности, особенно в северной полосе СССР. При рубке деревьев, которые заготавливают в громадных количествах как строительный, поделочный, топливный материал ежегодно скапливаются и сжигаются миллионы тонн хвои, которая могла бы быть использована для изготовления витаминных концентратов.

Охвоенные ветки («лапки»), сохраняемые в снегу, не снижают витаминную активность в течение 2—3 месяцев. Хранение же хвои в отапливаемом помещении или летом в течение 5—10 дней приводит к снижению С-витаминной активности до 42% от первоначальной.

Хвою употребляют для изготовления витаминного извлечения на холодной воде, подкисленной соляной или уксусной кислотами.

Напиток имеет несколько горький вкус, но является дешевым зимним витаминным препаратом, доступным для домашнего приготовления.

Хвоя сосны входит в состав противоастматической микстуры Траскова.

Из сосновой «лапки» приготовляют, кроме того, хвойную хлорофилло-каротиновую пасту по рецепту Солодкого. Паста получается путем экстракции бензином размятой на вальцах «лапки», с последующей отгонкой растворителя и обработкой смолистого остатка раствором едкого натра. Паста содержит каротин (до 30 *мг*%), хлорофилл (до 300 *мг*%), витамин Е (до 50 *мг*%) и другие жирорастворимые витамины и фитонциды. Паста применяется наружно как ранозаживляющее средство, внутрь — для лечения язвы желудка и двенадцатиперстной кишки. Большое значение она имеет в ветеринарии, и не только как лечебное средство, но и как витаминная добавка к корму молодняка.

ИСТОЧНИКИ ВИТАМИНА Р

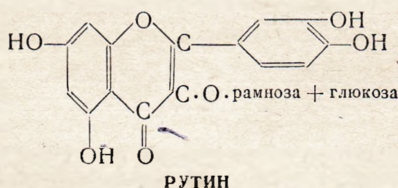
Витамин Р — фактор, уменьшающий проницаемость и хрупкость кровеносных капилляров (Р — от латинского слова permeare — проникать); кроме того, улучшает усвояемость витамина С. Распространен в растительном мире, в 1936 г. его обнару-

жили в плодах цитрусовых и назвали цитрином; наиболее богатым является лимон, именно кожура его.

В дальнейшем этот витамин был найден в других плодах — в черной смородине, красном перце, шиповнике и других объектах, богатых одновременно витамином С.

Витамин Р (цитрин), полученный из цитрусов, является смесью двух гликозидов, производных флавона, но с различными сахарными компонентами: эриодиктин, более растворимый в воде и содержащий сахар рамнозу, и гесперидин, менее растворимый в воде и содержащий рамнозу и глюкозу; в растворах щелочей оба гликозида легко растворимы.

Производство витамина Р в СССР было сначала поставлено из плодов шиповника, но продукт получался не вполне удовлетворительного качества. Тогда возник вопрос о возможности замены витамина Р другими близкими веществами — производными флавонола (см. стр. 452). Таким оказался, например, рутин.



РУТИН

Рутин, представляющий собой глюко-рамногликозид кверцетина, стали применять с 1943 г. Рутин в СССР получают из листьев и цветков гречихи посевной — *Fagopyrum sagittatum* Gilib. (семейство гречишные — Polygonaceae), где он содержится в количестве 2—6%. Это кристаллический порошок желтого цвета, мало растворимый в воде.

Рутин найден во многих растениях, поэтому в настоящее время подбирают наиболее эффективные из них.

Софора японская — *Sophora japonica* L. (семейство бобовые — Leguminosae, рис. 219); крупное дерево, культивируемое в южных районах СССР в садах и парках. В листьях ее найдено до 17% рутина, в цветках 30% и более; это сырье перерабатывается на рутин на заводе в Ташкенте. Настойка из плодов разрешена к применению (1956) для лечения гнойных язв и ожогов.

Другой аналог витамина Р предложен акад. А. Л. Курсановым в виде так называемого чайного танина, получаемого из отходов чайного производства (содержание в них аналога витамина Р до 18%); он содержит комплекс катехинов и их производных, среди которых наиболее активен эпикатехин. Продукт действует как витамин Р. Препарат чайный танин (разрешен к применению в 1953 г.) — желто-зеленый порошок, растворимый в воде и спирте.

Применяются препараты витамина Р и его аналогов, а также соответствующее растительное сырье при заболеваниях, связанных



Рис. 219. Sophora japonica L.

с усиленной проницаемостью кровеносных капилляров и их хрупкостью, например при геморрагическом диатезе, при цинге, совместно с аскорбиновой кислотой, при скарлатине, кори, гипертонической болезни, а также при рентгено- и радиотерапии.

ВИТАМИНЫ ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ

СЫРЬЕ, БОГАТОЕ КАРОТИНОМ [1]

Каротин был выделен еще в 1831 г. из корней моркови, но о его значении как провитамина А стало известно лишь в начале XX в. Витамин А называется аксерофтол.

В растениях каротин локализуется в хлоропластах листьев вместе с ксантофиллом, где, однако, маскируется зеленым хлорофиллом, и в хромопластах плодов вместе с ксантофиллом (часто встречается в плодах, окрашенных в оранжевый или красный цвет). Каротин растений при поедании животными распадается на 2 частицы витамина А, поэтому его называют провитамином А. Известно 9 провитаминов А, относящихся к каротиноидам и имеющих

[1] От латинского видового названия моркови — carota.

близкое строение. В растительных объектах чаще всего встречается наиболее активный β-каротин.

В растениях каротин и каротиноиды участвуют в процессе фотосинтеза, а также имеют существенное значение в процессах оплодотворения, роста и укоренения. Являясь спутником хлорофилла, каротин накапливается в соответствующих органах в периоды наиболее активного процесса фотосинтеза; к концу вегетационного периода его содержание в зеленых частях растений резко снижается.

Каротин добывают главным образом из красных корней моркови, являющихся богатым источником его (до 20 *мг*%). Перерабатывают также плоды желтомясой тыквы, сорта которой по содержанию каротина не уступают моркови. Частично перерабатывают зеленые листья разных растений, особенно огородную ботву.

Используется также разное лекарственное сырье — листья и плоды, богатые каротином в непереработанном виде.

Плод облепихи и облепиховое масло — Fructus et Oleum Hippophaës

Производящее растение. Облепиха крушиновая — Hippophaë[1] rhamnoides L.; семейство лоховые — Elaeagnaceae.

Ветвистый двудомный кустарник с буро-зеленой или черновато-бурой корой, усаженный жесткими колючками 3—5 *см* длины. Листья линейно-ланцетные, суженные в короткий черешок, цельнокрайные, сверху темно-зеленые, снизу серебристо-белые, усаженные бурыми звездчатыми чешуйками. Цветки невзрачные. Тычиночные цветки мелкие, серебристо-буроватые, собранные в короткие колосья. Пестичные цветки сидят по 2—5; околоцветник трубчатый, двухлопастный, внутри желтоватый, с верхней одногнездной завязью. Плоды ягодообразные, ложные, так как сочная мякоть развивается из цветоложа, почти сидячие; они густо покрывают, как бы облепляют, концы ветвей, отчего растение и получило название «облепиха». Цветет в апреле — мае с одновременным появлением листьев. Плоды созревают в сентябре — октябре, но держатся на кустах, не опадая всю зиму до марта — апреля (рис. 220).

Географическое распространение. Растет по речным отмелям и берегам озер и морей, на песках и скалах. Широко распространена в Средней Азии, в южных районах Западной и Восточной Сибири, на Кавказе, в Причерноморье и Молдавии, а также в западных районах Европейской части СССР. Местами взято в культуру для укрепления речных русел и песков, так как имеет разветвленную корневую систему.

---

[1] Hippophaë — от греческих слов hippos — лошадь и phaeos — блестящий; название, вероятно, дано потому, что в Древней Греции облепихой лечили лошадей, после чего шерсть их принимала блестящую красивую окраску.

Заготовка. Заготовляют плоды в начале зимы. После морозов они теряют терпкость и горечь, и вкус их становится кисловато-сладким, с ананасным ароматом и привкусом. Сбор плодов затруд-



Рис. 220. Hippophaë rhamnoides L.

нен тем, что колючие ветви ранят руки; поэтому кустарники обколачивают и ягоды собирают на подстилки или ветви с плодами срезают и мерзлые ягоды околачивают палками. Замороженные плоды сохраняются длительное время в свежем виде и хорошо, без порчи, переносят перевозку.

Внешний вид сырья. Плод — сочная шаровидная, мелкая (8—9 *мм* в диаметре) ложная костянка, обычно называемая ягодой. Зрелые плоды золотисто-желтые, оранжевые или красноватые, с одной темно-коричневой косточкой яйцевидной формы с продольной бороздкой. Вкус кисло-сладкий, аромат приятный.

Химический состав. Цельные плоды являются поливитаминным сырьем. В них найдены: каротин (10,9 *мг%*), витамин Е (8 *мг%*), витамин С (16,9—272,5 *мг%*); фолиевая кислота (0,79 *мг%*), витамин B_1 (0,016—0,035 *мг%*) и витамин B_2 (0,03—0,066 *мг%*); яблочная и виннокаменная кислота (2,6%); сахар (2,9—6,8%), дубильные вещества (0,12—0,6%).

Плоды очень сочные, содержат лишь 16% косточек; в мякоти найдено до 9%, в семенах 12%, жирного масла, имеющего лекарственное значение. Оно густой консистенции, ярко-оранжевого цвета и своеобразного вкуса и запаха. В облепиховом масле найдено 40—100 *мг%* каротина, 180—250 *мг%* каротиноидов; оно является наиболее богатым источником витамина А, высоко содержание витамина Е (110—165 *мг%*) и витамина F, регулирующего обмен веществ кожи. Масло содержит глицериды олеиновой, линоленовой и пальмитиновой кислот.

Применение. Облепиховое масло — Oleum Hippophaës — применяют при рентгенотерапии наружно при лучевых повреждениях кожи и слизистых оболочек, гинекологических заболеваниях, внутрь — при заболеваниях слизистых оболочек пищевода, язве желудка, для заживления ран; при авитаминозе А и при разных накожных заболеваниях. Хранят в хорошо закупоренных склянках, заполненных почти доверху, в прохладном, темном месте; срок хранения — 6 месяцев.

Плоды идут для пищевой промышленности и используются местным населением.

Листья и кора содержат около 10% дубильных веществ, которые тоже могут быть использованы.

Кора облепихи испытывалась против раковых опухолей крыс; в эксперименте показали активность водных и спиртовых извлечений ее. Действующим веществом оказался алкалоид гиппофаин, являющийся 5-окситриптамином. Содержание его в коре облепихи в среднем 0,3—0,4%, что значительно превосходит его количество в некоторых взятых для сравнения растениях. Препарат «Hippophainum» предложен для испытания в онкологической клинике.

Плод рябины, рябина сушеная (ягоды рябины) — Fructus Sorbi

Производящее растение. Рябина обыкновенная — Sorbus aucuparia L.; семейство розоцветные — Rosaceae, подсемейство яблоневые — Pomoideae.

Дерево с серой гладкой корой. Листья очередные, непарноперистые, с 9—17 листочками; дольки продолговатые, остропильчатые. Соцветие — густой щиток. Цветки обладают горькоминдальным запахом, белые, правильные, свободнолепестные, с пятизуб-

чатой шерстистой чашечкой и 5 лепестками; тычинок — 20, цветоложе кувшинчатое. Плод ложный, ягодообразный, сочный, ярко-оранжевый. Цветет в мае — июне. Плоды созревают в августе — сентябре, оставаясь до глубокой осени на дереве.

Географическое распространение. Растет в хвойно-мелколиственных лесах в подлеске как дерево второй величины, по опушкам и прогалинам, а также в зарослях кустарников по берегам рек и озер. Распространена в лесной зоне Европейской части СССР и в Сибири, заходит до Крайнего Севера, а также на Кавказ. Разводят в садах и парках.

Заготовка. Плоды, называемые заготовителями ягодами, собирают как с дикорастущих, так и с культивируемых деревьев. Обрывают щитки после заморозков, когда они приобретают более приятный горьковато-кислый вкус. Ягоды используют в свежем и сушеном виде. Свежие ягоды можно сохранять всю зиму в холодном помещении или в замороженном виде. Сушат в сушилках или в нежаркой русской печи. Перед сушкой ягоды обрывают с плодоножек.

Внешний вид сырья. Сухие ягоды сморщены, шаровидны, около 6 *мм* в диаметре, с остатками чашечки наверху, красно-оранжевые, блестящие; внутри находится 2—7 серповидноизогнутых бурых семян. Вкус горьковато-кислый. К дефектам сырья относится примесь ягод блеклых, почерневших и с оставшимися цветоножками.

Химический состав. В свежих ягодах найдено до 18 *мг%* каротина (при пересчете на сухой вес), витамин Р, витамин С (40—200 *мг%*), органические кислоты (лимонная и яблочная), горькое вещество, спирт сорбит и соответствующий сахар сорбоза (кетоза). В семенах содержится гликозид амигдалин и жирное масло, а в листьях около 200 *мг%* витамина С.

Применение. Ягоды используют как поливитаминное сырье, со значительным содержанием каротина. Сухие ягоды входят в состав витаминного сбора или их отдельно заваривают как чай. Свежие ягоды перерабатывают на витаминный сироп и используют в кондитерской и ликеро-водочной промышленности.

Цветки ноготков — Flores Calendulae

Производящее растение. Ноготки аптечные — Calendula officinalis L.; семейство сложноцветные — Compositae.

Однолетнее травянистое растение, с прямостоящим ветвистым стеблем. Листья очередные, продолговатые, на верхушке закругленные и с очень небольшим острием; книзу они сужены в неясный крылатый черешок верхние сидячие; листья и стебли густо, но коротко опушены. Цветки в крупных, одиночных корзинках; краевые язычковые и срединные трубчатые цветки желтого или оранжевого цвета. Введены новые селекционные формы с махровыми крупными корзинками. Плоды развиваются из краевых язычковых

цветков, срединные трубчатые бесплодные. Плоды — семянки разной формы и величины, располагаются в 3 ряда. Наружные семянки наиболее крупные, серповидной формы, средние — почти кольцеобразные, внутренние — самые мелкие крючковидной формы; все с наружной стороны покрыты бугорками. Цветет, в зависимости от сроков посева, с июня или июля до поздней осени.

Географическое распространение. Родина — Южная и Центральная Европа. В СССР дико не растет, но широко и давно культивируется почти повсеместно как декоративное. Плантации для медицинских целей имеются в совхозах лекарственных растений.

Заготовка. Собирают цельные корзинки без цветоноса в период горизонтального стояния язычковых цветков. В первый период цветения сбор производят через 2—3 дня, позднее через 4—5 дней; за лето возможно от 10 до 20 сборов, хотя постепенно корзинки мельчают. Собранные корзинки сушат на воздухе, но лучше в сушилках.

Внешний вид сырья. Цельные высушенные корзинки около 0,5—4,0 *см* в диаметре. Цветоложе плоское, голое; обвертка состоит из 1 ряда зеленых узколанцетных заостренных листочков. Краевые язычковые цветки несут на верхушке 2—3 зубчика и расположены в 2—3 ряда. Срединные цветки трубчатые (хохолков нет). У махровых форм бывает 7—12 рядов язычковых цветков, количество их насчитывается 70—100 язычков в корзинке.

Химический состав. Лекарственное значение присуще отчасти пигментам (3%), получаемым в виде кристаллов красных оттенков; среди них каротин (7,6—31,3 *мг%*), ликопин и другие каротиноиды. В яркоокрашенных сортах ноготков каротина раза в 2 больше, чем в бледно-желтых. Кроме того, найдены немного дубильных веществ, следы эфирного масла, смолы, горькое вещество календен (до 19%) и органические кислоты, в том числе следы салициловой кислоты. Ноготки обладают фитонцидными свойствами, убивают протозоа и бактерии, особенно стрептококки и стафилококки.

Применение. Ноготки давно применяют в народной медицине, а также в гомеопатии, а ныне включены в ФIX. Настойку и мазь из ноготков рекомендуют при порезах, гнойных ранах и язвах, ожогах, для полоскания горла при ангине и пр.; внутрь назначают как желчегонное, при язве желудка, а также в виде таблеток КН (комбинация порошка календулы с никотиновой кислотой) в качестве симптоматического средства при злокачественных опухолях.

Лист грецкого ореха — Folium Juglandis (грецкий орех, см. стр. 507)

Заготовка. Листья собирают в июне, когда они еще не достигают окончательного развития и обладают бальзамическим запахом. Ощипывают дольки листа от центрального черешка. Листья используют свежими или их быстро сушат на солнце, разложив тонкими слоями, так как при медленной и недостаточно тщательной сушке они легко буреют, даже чернеют, теряя свою ценность; бальзамический запах при высушивании почти полностью исчезает.

Внешний вид сырья. Листочки (дольки) продолговато-яйцевидные или удлиненно-овальные, крупные, длиной около 15 *см*, шириной около 6 *см*, темнозеленые, почти без черешка, цельнокрайные. Вторичные жилки соединяются между собой третичными жилками, расположенными очень правильными параллельными рядами.

Химический состав. Содержание каротина очень велико — свыше 30 *мг%*; витамина С 285—1300 *мг%* и более. В листьях, по мере их развития, содержание аскорбиновой кислоты постепенно увеличивается и достигает максимума в середине вегетационного периода, когда плоды еще незрелы. Затем витаминность листьев постепенно снижается и доходит в сентябре — октябре до $^1/_3$—$^1/_4$ от максимального уровня. Найдены также витамины Р и B_1, следы эфирного масла, дубильные вещества 3—4%, эллаговая и галлусовая кислоты и красящее вещество — юглон, являющийся 5-окси-1,4-альфанафтохиноном и обладающий бактерицидным действием.

Применение. В народной медицине листья употребляют внутрь в настоях и сборах при золотухе и рахите, наружно — при накожных заболеваниях как ранозаживляющее. Еще в XVII в. русские лекари охотно лечили раны листьями грецкого ореха. Чистый юглон применяется в мазях от кожного туберкулеза.

Трава сушеницы топяной (болотной) — Herba Gnaphalii uliginosi

Производящее растение. Сушеница топяная — Gnaphalium uliginosum L.; семейство сложноцветные — Compositae.

Мелкое однолетнее травянистое растение 5—20 *см* высотой с тонким небольшим корнем. Стебель обычно от основания распростерто-ветвистый. Все растение шерстисто-серо-войлочное, вследствие наличия многочисленных извилистых волосков. Листья очередные, линейно-продолговатые, туповатые, к основанию суженные. Цветочные корзинки очень мелкие; собраны тесными пучками на концах ветвей и подперты сближенными, лучисторасходящимися верхними листьями. Обертка корзинок состоит из нескольких рядов неплотно черепитчаторасположенных листочков; листочки обертки перепончатые, наружные у основания слегка шерстистые, внутренние голые, бурые лоснящиеся, что является характерным диагностическим признаком. Цветки светло-желтые, срединные трубчатые, краевые нитевидные; все с хохолком, состоящим из одного ряда зазубренных волосков. Тычинок 5; завязь голая (под микроскопом); цветоложе голое. Цветет со второй половины июня до августа (рис. 221).

Географическое распространение. Растет по сырым местам, на заливных лугах, по берегам рек, на высыхающих болотах, часто как сорняк среди картофеля, на огородах и полях. Встречается по всей Европейской части СССР, особенно на северо-западе и в центральных районах, в Сибири и на Кавказе. В Средней Азии отсутствует.

Заготовка. Выдергивают цветущее растение с корнем и сушат на воздухе.

Как примеси встречаются следующие растения.

Сушеница лесная — Gnaphalium silvaticum L. — отличается более высоким ростом и прямым неветвистым стеблем; корзинки собраны в верх-

ней части стебля в узкое колосовидное соцветие; завязь опушенная (под микроскопом), чем резко отличается от сушеницы топяной.

Ж а б н и к — Filago arvensis L.; хотя это растение другого рода того же семейства, но оно чаще всего вводит в заблуждение сборщиков. Это — мелкое, ветвистое, бело-войлочноопушенное растение. Корзинки собраны также мел-



Рис. 221. Gnaphalium uliginosum L.

кими пучками, но расположены не только на концах ветвей и стеблей, как у сушеницы, и иногда в пазухах верхних листьев, образуя прерванное колосовидное соцветие. Обертка корзинки двухрядная; наружные листочки травянистые, войлочные, при отцветании звездчаторастопыривающиеся; внутренние же перепончатые, белоопушенные (в отличие от сушеницы). Цветоложе по середине голое, по краям с прицветными чешуйками. Местообитание иное — встречается по сухим песчаным местам, как сорняк на сухих полях.

Химический состав. Трава богата каротином — около 30 *мг%* и больше. Кроме того, смола, следы эфирного масла и пр.

Применение. Рекомендуют при труднозаживающих ранах и язвах масляное извлечение из травы, оно ускоряет регенеративные процессы поврежденных тканей. Внутрь назначают водные настои из травы в качестве средства, понижающего кровяное давление, и при язвенной болезни, часто в комбинации с препаратами синюхи.

Трава череды — Herba Bidentis

Производящее растение. Череда трехраздельная — Bidens tripartita L.[1]; семейство сложноцветные — Compositae.

Однолетнее травянистое растение с ветвистым корнем. Стебель 30—100 *см* высотой, толстый, супротивноветвистый. Листья супротивные, срастающиеся основаниями (рис. 222). Цветки желтые, трубчатые, в плоских крупных корзинках, сидящих одиночно на концах стебля и ветвей. При отцветании и образовании плодов корзинки темнеют и буреют. Цветет с середины июля до сентября.

Географическое распространение. Произрастает на мокрых лугах и как сорняк около ручьев, по канавам и болотам почти по всему СССР, кроме Арктики. Больших зарослей не образует, и заготовка возможна лишь мелкими партиями.

Заготовка. Собирают траву в конце лета, во время бутонизации и во время цветения. Ощипывают олиственные верхушки стебля и крупные листья. При позднем сборе срезают только боковые веточки, не начавшие плодоносить (т. е. без потемневших корзинок). Сушка воздушная.

Внешний вид сырья. Сырье состоит из отдельных крупных листьев и верхушек травы без цветков, с бутонами или распустившимися цветочными корзинками. Листья глубоко трехраздельные, с ланцетовидными, пильчато-зубчатыми долями, из которых средняя более крупная; листья до 15 *см* длиной. Верхушки состоят из тонких стеблей с супротивными, более мелкими листьями, вверху простыми широколанцетовидными. Цвет темно-зеленый; поверхность листьев голая. Вдоль жилок тянутся заметные под микроскопом бурые секреторные ходы. Цветочные корзинки на разных стадиях развития. Каждая корзинка окружена двойной оберткой, наружные листочки которой длиннее корзинки, зеленые, листовидные, продолговато-яйцевидные, заостренные, мелкопильчатые, оттопыренные, числом 5—8; внутренние листочки значительно короче наружных, прижатые, пленчатые, продолговатые, кверху заостренные, красноватые, обыкновенно белоокаймленные; цветоложе плоское, усаженное узкими пленчатыми прицветниками. Цветки все трубчатые; вместо чашечки над нижней завязью имеются 2—3 прямостоящие острозубчатые щетинки, разрастающиеся при пло-

---

[1] Bidens — от латинских слов bis — дважды и dens — зуб, т. е. двухзубчатый, что характеризует наличие у плодов двух зубчатых остриев; видовое название в переводе с латинского — трижды деленный, что характеризует трижды рассеченный лист растения.

дах (семянках). Щетинки вдвое короче семянки; зубчики их обращены книзу и продолжаются на грани семянки. Ости — наиболее характерный признак для распознавания травы. Запах травы свое-



Рис. 222. Bidens tripartita L.

образный, обнаруживающийся при растирании; вкус вначале травянистый, затем терпкий и слегка жгучий.

Дефектом сырья являются листья побуревшие, верхушки стебля длиннее 15 *см*, грубые стебли диаметром более 3 *мм* и примеси других растений, что нормируется ОСТ. Бракуется трава череды, содержащая плодоносящие верхушки с бурыми остистыми плодиками.

Примесь — Bidens cernua L. — легко отличима по простым, не трехраздельным листьям и наличию у семянок 4 щетинок.

Химический состав. Содержится значительное количество каротина, флавоноид лютеолин и его гликозид, следы эфирного масла, слизь и дубильные вещества.

Применение. Довольно распространенное народное средство при золотухе и диатезе детей, применяемое в форме отвара для умывания и в виде сборов внутрь; считается также потогонным и мочегонным средством.

СЫРЬЕ, БОГАТОЕ ВИТАМИНОМ К

Витамин К, филлохинон или антигеморрагический витамин, обладающий кровосвертывающим действием (К — начальная буква слова «коагуляция» — свертывание), находится чаще всего в растениях и очень редко — в животных организмах. Растения не служат источником для промышленного получения витамина, но многие из них, особо богатые витамином К, находят применение в форме отваров и галеновых препаратов. Некоторые объекты рассмотрены в предыдущих разделах, так как содержат и другие действующие вещества (о дикумароле как об антивитамине К см. стр. 472).

Кукурузные рыльца (кукурузные столбики с рыльцами) — Stigmata Maydis (Styli et Stigmata Maydis)

Производящее растение. Кукуруза обыкновенная, маис — Zea mays L.; семейство злаки — Gramineae.

Широко культивируемый злак.

Заготовка. Пестичные цветки початка несут многочисленные длинные столбики. Их собирают во время созревания початков, сушат в тени или в сушилках при 40° и оставляют на 1—2 дня на воздухе для самоувлажнения.

Внешний вид сырья. Сырье, называемое в медицине кукурузными рыльцами или кукурузным волосом, имеет вид перепутанных плоских длинных нитей желтовато-бурого или золотисто-буроватого цвета, без запаха; оно состоит из длинных столбиков около 20 *см*, шириной около 0,1 *см*, несущих на верхушке короткое раздвоенное рыльце.

Химический состав. Содержит витамин К в количестве до 1600 биологических единиц на 1 *г* и другие витамины; смолистые вещества, сапонины, следы эфирного масла и пр.

Применение. Кукурузные рыльца давно используются в народной медицине Кавказа. В последнее время к ним вернулась и научная медицина. В форме настоя или в виде жидкого экстракта — Extractum Stigmatis Maydis fluidum — назначают в качестве средства, ускоряющего кровосвертывание при внутренних кровотечениях, при почечных камнях, как желчегонное и при болезнях печени.

Лист крапивы — Folium Urticae

Производящее растение. Крапива двудомная — Urtica dioica L.; семейство крапивные — Urticaceae.

Многолетнее, двудомное травянистое растение, усаженное жгучими волосками. Корневище ползучее ветвистое; стебель тупочетырехгранный, усаженный, как и листья, жгучими волосками. Листья супротивные, черешковые. Цветки мелкие, зеленые, однопокровные, сидящие маленькими клубочками, собранными в пазушные ветвистые колоски. Тычиночные колоски прямостоящие, пестичные — позднее повислые. Околоцветник тычиночных цветков четырехраздельный с распростертыми овальными долями и 4 тычинками. Околоцветник пестичных цветков четырехлистный; 2 внутренние дольки разрастаются при плодах; завязь верхняя. Плод — орешек, заключенный в остающийся околоцветник. Цветет с июня до осени.

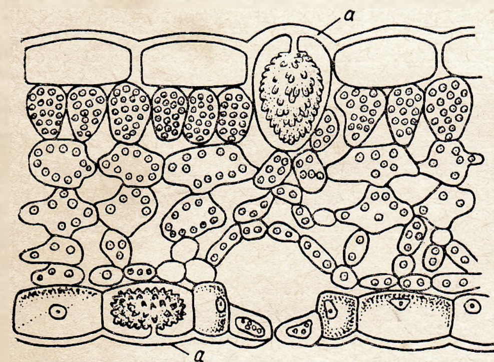


Рис. 223. Лист крапивы (поперечный разрез).
a — цистолиты.

Географическое распространение. Произрастает как сорняк около жилья, по пустырям почти повсеместно.

Заготовка. Заготовляют во время цветения. Сбору подлежат исключительно листья, без примеси стеблей (так как в стеблях содержится пигмент, нарушающий чистоту зеленого цвета). Во избежание ожогов при сборе пользуются рукавицами. Чаще всего крапиву косят или режут и дают ей завянуть, тогда жгучесть теряется и листья можно обдирать руками.

Внешний вид сырья. Листья яйцевидно-ланцетные или ланцетовидные, шершавоволосистые, заостренные, длиной до 17 *см*, при основании серцевидные, по краям остро- и крупнопильчатые. Цвет темно-зеленый, запах своеобразный, вкус горьковато-травянистый.

Микроскопия. Препарат листа поверхностный, просветленный раствором щелочи.

Верхний эпидермис прямостенный, нижний извилистостенный. Волоски разные: сильно жгучие крупные, состоящие из широкого многоклеточного в ширину и длину основания и крупной конечной клетки, снабженной на кончике маленькой головкой (в сырье обычно обломанной). Простые волоски ретортообразные, различной длины. Мелкие волоски с двойной головкой на одноклеточной ножке. В эпидермисе находятся цистолиты, пропитанные карбонатом кальция,

в поверхностных препаратах, представляющиеся в виде округлой клетки с серым кристаллическим скоплением, в центре которой заметен кружочек (место прикрепления подвеска цистолита). Вдоль жилок местами расположены друзы (рис. 223).

Примесями могут быть: 1) крапива жгучая — Urtica urens L. (того же семейства), растущая часто вместе с двудомной и отличающаяся листьями более мелкими, овальной формы, с глубоко надрезанными тупыми прямыми зубцами, и 2) крапива глухая — Lamium album L. (семейство губоцветные — Labiatae), принадлежащая к другому семейству, но в нецветущем состоянии чрезвычайно похожая на крапиву двудомную, цветки же у нее двугубые, крупные, белые. Это растение легко отличается по отсутствию жгучести, но в сырье листья трудно отличить (на ощупь — по отсутствию шершавых волосков, под микроскопом — по отсутствию цистолитов).

Химический состав. Листья крапивы являются поливитаминным сырьем; они содержат каротин (14—30 *мг%*), витамин С (100—200 *мг%*), витамин К (400 биологических единиц на 1 *г*), витамин B_2, пантотеновую кислоту, хлорофилл, гликозид уртицин, немного дубильных веществ, кислоты и пр.

Применение. Применяют при внутренних кровотечениях в форме настоя или в виде жидкого экстракта — Extractum Urticae fluidum. Листья входят в состав желудочного и кровоостанавливающих и поливитаминных сборов. Из листьев добывают хлорофилл, используемый как безвредная краска в фармацевтической и пищевой промышленностях и как лекарственное средство. Хлорофилл стимулирует эпителизацию тканей при наружном применении на раны, при приеме внутрь улучшает обмен веществ. Против выпадения волос голову моют крапивой.

Трава пастушьей сумки — Herba Bursae pastoris

Производящее растение. Пастушья сумка обыкновенная — Capsella bursa pastoris[1] Medic; семейство крестоцветные — Cruciferae.

Мелкое однолетнее травянистое растение. Стебель простой или ветвистый, высотой 20—30 *см*, с прикорневой розеткой, мелкими стеблевыми листьями и верхушечной кистью невзрачных белых цветков. Цветет все лето (рис. 224).

Географическое распространение. Обыкновенный сорняк, произрастающий близ населенных пунктов по всему Советскому Союзу.

Заготовка. Выдергивают все растение с корнем во время цветения и начале плодоношения в июне, июле; корни отбрасывают, а траву сушат.

Внешний вид сырья. Цветоносные стебли с недозрелыми плодами. Прикорневые листья, если имеются, темно-зеленые, продолговато-ланцетовидные, выемчато-зубчатые или перистонадрезанные, су-

---

[1] В переводе с латинского capsella — маленькая коробочка; bursa — сумка и pastor — пастух, чем характеризуется форма плода, по виду напоминающего маленькую коробкообразную пастушью сумку.



Рис. 224. Capsella bursa pastoris (L.) Medic.

женные в черешок. Стеблевые листья сидячие, ланцетовидные, цельнокрайные или лопастные. Цветки беловатые, очень мелкие, типа крестоцветных. Особенно характерны плоды, имеющие форму обратнотреугольного стручочка, сильно сплюснутого, иногда на верхушке выемчатого. Запах слабый, вкус горьковатый. Прикорневые листья могут отсутствовать. Примесь корней недопустима.

Микроскопия. Приготовляют поверхностный препарат листа, просветленный раствором щелочи.

Устьица находятся на нижней поверхности листа; они окружены 3 сопровождающими клетками, из которых одна значительно меньше двух других (характерный признак крестоцветных). Волоски с обеих сторон одноклеточные, ветвистые, в виде звездочек, трех-, пятиконечные, грубобородавчатые; кроме того, имеются одноклеточные (реже двух-, трехклеточные), гладкие, простые волоски, конической формы (отличие от желтушников, где простых волосков нет).

Химический состав. Действующие вещества травы еще недостаточно выяснены. Кровоостанавливающее действие объясняется наличием обнаруженного витамина K; возможно, что некоторое значение имеет ацетилхолин, холин и высокое содержание калия; найдено золы 10—15%, где 40% K_2O (старые данные о бурсине и бурсовой кислоте не подтверждаются); указывается гликозид гиссопин.

Применение. Применяют как маточное и кровоостанавливающее средство.

Трава тысячелистника — Herba Millefolii

Производящее растение. Тысячелистник обыкновенный — Achillea millefolium L.[1]; семейство сложноцветные — Compositae.

Многолетнее травянистое растение с ползучим ветвистым корневищем, дающим подземные побеги, из которых развиваются крупные прикорневые черешковые листья, с ланцетовидным контуром, многократно перисто-мелкорассеченные на многочисленные узкие дольки. Из корневища образуется неветвистый стебель высотой 20—40 *см*, с небольшими очередными листьями, также мелкорассеченными. Стебель заканчивается крупным сложным соцветием — щитком, веточки которого несут мелкие цветочные корзинки с немногочисленными язычковыми и трубчатыми белыми цветками. Растение душистое. Цветет с июня по сентябрь (рис. 225).

Географическое распространение. Растет по сухим лугам, опушкам лесов, степным склонам; как сорняк особенно распространен по краям полей и дорог, на межах и по залежам. Растет повсеместно, за исключением северо-востока СССР и крайнего севера Сибири, а также пустынных и полупустынных районов.

---

[1] Родовое название — по имени греческого мифологического героя Ахилла, который этой травой лечил раны; видовое — от латинских слов mille — тысяча, folium — лист, что характеризует многократно рассеченную структуру листа.

Заготовка. Траву собирают в начале цветения, срезая ее верхушки. Сушка воздушная.

Внешний вид сырья. Щитки с остатками стебля не длиннее 15 *см* и не толще 3 *мм*, с 1—3 стеблевыми листьями, встречаются отдель-



Рис. 225. Achillea millefolium L.

ные корзинки и группы их. Стебли и разветвления щитка угловато-бороздчатые, опушенные, серо-зеленые. Стеблевые листья очередные, немногочисленные, сидячие; пластинка продолговатая, перисто-мелкорассеченная и повторно надрезанная на узкие заостренные дольки. Листья серо-зеленые, опушенные длинными оттопырен-

ными волосками. Цветки собраны в корзинки, расположенные верхушечными сложными щитками. Корзинки мелкие, продолговато-яйцевидные, длиной 3—4 *мм*, с 5—7 краевыми белыми язычковыми цветками и несколькими срединными белыми трубчатыми, сопровождающимися щетинками. Снаружи корзинки одеты оберткой из черепитчаторасположенных, удлиненных, зеленоватых, по краям перепончатых листочков. Запах ароматный; эфирное масло находится в железках. Вкус солоновато-горький.

Химический состав. Содержит витамин К. Темно-синее или зеленое эфирное масло (0,1—0,2%), содержащее хамазулен (от следов до 40%); в настой и в галеновы препараты переходит проазулен, имеющий горький вкус (азулен образуется только при перегонке). Ранее указываемое горькое вещество ахиллеин оказалось 4-гидроксипролинбетаином, идентичным алкалоиду бетоницину; имеются и другие амины. Имеются указания на бактерицидную активность.

Применение. Старинное народное средство при внутренних кровотечениях. Целесообразность применения подтверждена экспериментально и клинически (С. С. Брюхоненко, 1934; М. Н. Варлаков, 1941, и др.). Назначают внутрь в качестве кровоостанавливающего средства при геморроидальных, маточных и других кровотечениях в форме настоя и в виде жидкого экстракта — Extractum Millefolii fluidum; часто комбинируют с листьями крапивы. Применяется так же, как горечь для улучшения аппетита при гастритах, как противовоспалительное для слизистых оболочек. Входит в состав разных чаев.

За рубежом используется как источник для добывания азулена.

Почечуйная трава — Herba Polygoni persicariae

Производящее растение. Почечуйная трава, горец почечуйный — Polygonum persicaria L.; семейство гречишные — Polygonaceae.

Однолетнее травянистое растение с тонким прямостоящим стеблем, несущим в узлах бурые, на поверхности прижатоволосистые реснитчатые раструбы, от которых отходят очередные листья. Листья ланцетовидные, цельнокрайные, сверху по середине пластинки с красно-бурым пятном (при сушке часто пропадающим). Цветки мелкие, розовые, однопокровные, собранные в густые прямостоячие кисти. Цветет все лето.

Отличие от близких видов см. стр. 444.

Широко распространенный сорняк, растет по сырым местам, пашням и садам почти по всему Советскому Союзу.

Заготовляют цветущую траву.

Химический состав. Трава так же богата витамином К, как водяной перец. Кроме того, содержит флавоновые гликозиды: гиперозид (кверцетин + галактоза) и другие производные кверцетина. Незначительное количество дубильных веществ и следы эфирного масла. В народной медицине издавна применяют внутрь при геморрое; ныне экстракт ее разрешен к выпуску (1952) и применению в научной медицине.

АНТИГЕЛЬМИНТНЫЕ И ИНСЕКТИЦИДНЫЕ РАСТЕНИЯ

В этом разделе рассматривается растительное сырье, используемое против глистов (helmintae — глисты) и для борьбы с насекомыми (insectum — насекомое, caedo — убиваю).

Согласно химической классификации часть противоглистных растений рассмотрена в других разделах, и здесь только перечисляются важнейшие.

Противоглистные средства делят на две группы: 1) с преимущественным действием на круглых глистов: хеноподиевое масло, цветки цитварной полыни, цветки пижмы; 2) с преимущественным действием на ленточных глистов: корневище мужского папоротника, семя тыквы, кора гранатника (стр. 78), чеснок (стр. 554).

При применении противоглистных средств предварительно соблюдают сутки голодную диету и принимают слабительное; через несколько часов после приема лекарства снова принимают слабительное (преимущественно солевое) и ставят клизму. Большая часть этих средств ядовита.

Корневище мужского папоротника — Rhizoma Filicis maris

Производящее растение. Мужской папоротник, щитовник мужской — Dryopteris [1] filix mas Schott (syn. Aspidium filix mas Sw.); семейство настоящие папоротники — Polypodiaceae, класс папоротниковые — Filicales.

Высшее споровое растение, имеющее два поколения — половое и бесполое. Бесполый диплоидный спорофит — многолетнее травянистое растение с зимующим корневищем. Корневище короткое, толстое, косорастущее, с многочисленными тонкими корешками. Передний молодой конец его несет пучок листьев, задний же постепенно отмирает. Надземного стебля нет. Листья прикорневые большие, до 1 *м* длиной и 25 *см* шириной (рис. 226). Нераспустившиеся листья свернуты спирально. Черешок листа густо покрыт ржаво-бурыми чешуйками, вздут у подземного основания, которое по от-

---

[1] Dryopteris — от греческих слов drys — дуб и pteris — папоротник, т. е. папоротник дубовых лесов.

мирании листа остается на корневище. Пластинка листа темнозеленая, в очертании продолговато-эллиптическая (отличие от других папоротников), двоякоперисторассеченная; дольки второго порядка несут зубчики, тупые, но никогда не игольчатые (отличие от



Рис. 226. Drypteris filix mas Schott.

1 — корневище с молодыми листьями; *2* — лист с сорусами; *3* — часть листа с сорусами (увел.).

папоротника игольчатого). На нижней поверхности листа в конце лета развиваются бурые сорусы (кучки спорангиев). Сорусы закрыты почковидным покрывальцем (отличие от женского папоротника), под которым сидят на длинных ножках овальные спорангии, содержащие темно-бурые споры. Споры, прорастая, дают половое поколение, гаплоидный гаметофит с простым числом хромосом в ядрах в виде мелкого зеленого, пластинчатого, сердцевидного заростка, образующего архегонии и антеридии. После оплодотворения

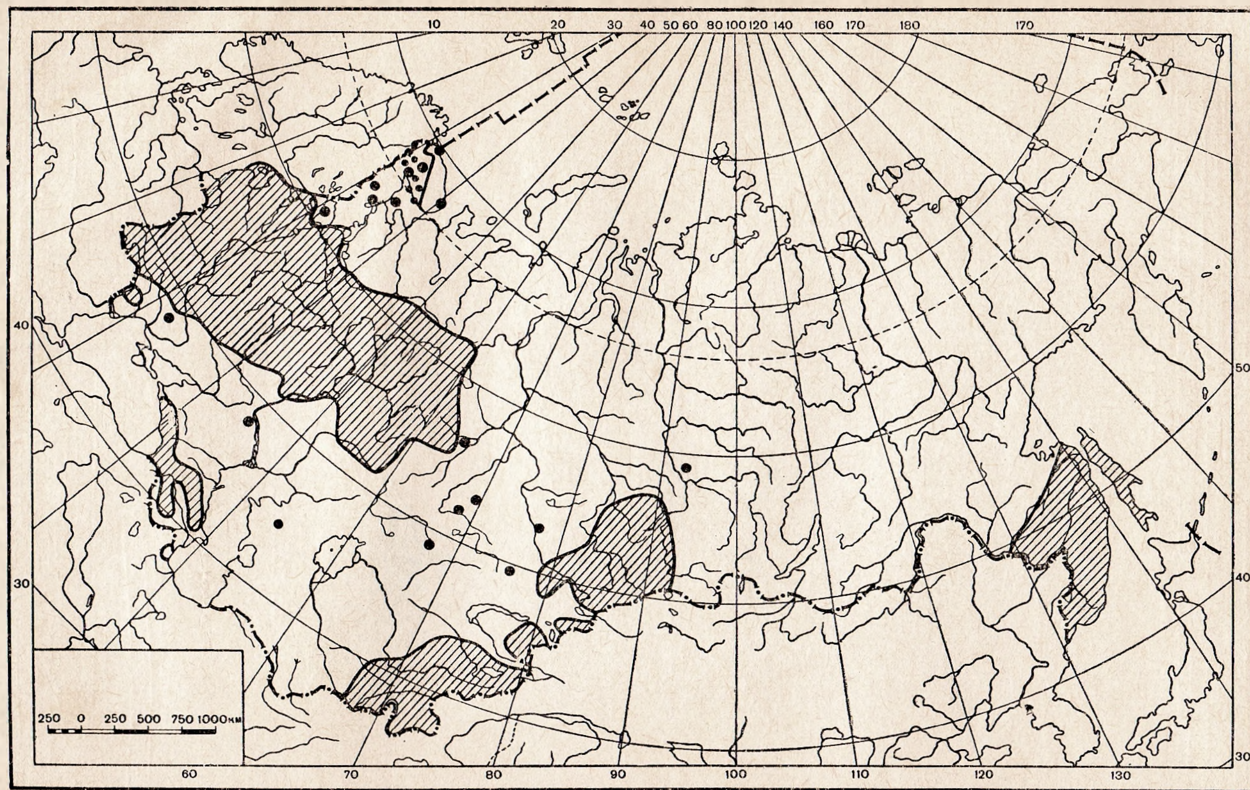


Рис. 227. Ареал Dryopteris filix mas Schott.

из яйцеклетки архегония вырастает бесполое поколение, крупный диплоидный спорофит (с двойным числом хромосом в ядрах).

Географическое распространение. Растет в сырых лесах в глубокой тени. Ареал мужского папоротника разорванный. Основной район находится в Европейской части СССР, в еловых и еловомелколиственных лесах, зеленомошниках и в кустарниковых ельниках; в широколиственной же зоне обычно в дубовых лесах; наибольшие заросли находятся в средней полосе и в Поволжье. Более мелкие ареалы его в горных районах. На Кавказе он образует массовые заросли в буковых горных лесах, в Средней Азии — на Тянь-Шане (растет под елью Шренка), в Сибири — на Алтае и в Саянах в елово-пихтовой тайге (рис. 227).

Заготовка. Корневище выкапывают осенью (август— октябрь) и освобождают от корешков, чешуек, омертвевших старых частей корневища и засохших частей черешка. Вздутые подземные основания черешков оставляют. Для более быстрой сушки толстые корневища разрезают вдоль и поперек. Сушат несколько дней под навесом, затем в сушилках при 40°. Запасы корневища возобновляют ежегодно.

Внешний вид сырья. Корневище длиной 10—15 *см* и более, покрыто многочисленными основаниями листовых черешков цилиндрической формы, расположенных черепицеобразно и направленных косо вверх и вперед к точке роста; на переднем конце корневища расположены спирально завернутые листовые почки. Длина черешков 3—6 *см*, толщина 6—11 *мм*. Листовые почки густо покрыты тонкими ржаво-бурыми перепончатыми чешуйками, находящимися также на основаниях черешков с нижней стороны. Корневище и остатки черешков снаружи темно-бурые, в изломе светло-зеленые. Бурый цвет внутри указывает на залежалость сырья и непригодность его к употреблению. Вкус сладковато-вяжущий, затем острый, противный; запах слабый. Допускается не свыше 5% корневищ, побуревших внутри и плохо очищенных.

Поперечный разрез корневища имеет неправильно многоугольное очертание. Расположение пучков многостолбное. В светло-зеленой губчатой массе основной ткани корневища выделяются 8—10 крупных столбов, расположенных кольцом; столбами называются сросшиеся группы проводящих пучков, причем каждая группа окружена эндодермой. Без особого порядка расположены более мелкие столбы, идущие в листья. На разрезе черешков на светлозеленом фоне основной ткани выделяются 6—9 столбов, расположенных по периферии неполным, книзу открытым кольцом.

Микроскопия. После холодного размачивания оснований черешков делают мелкие поперечные срезы через столбы и окрашивают флороглюцином с соляной кислотой (малое увеличение); самые тонкие срезы заключают в глицерин или раствор хлоралгидрата и отыскивают железки (большое увеличение); чешуйки срывают

пинцетом, осторожно размачивают в горячей воде, выбирают не оборванные и заключают в глицерин (малое увеличение).

Отдельные столбы проводящих пучков построены центроксилемно, т. е. в центре крупные, краснеющие при флороглюциновой окраске, с большим просветом трахеиды, а вокруг них неокрашенные мелкие ситовидные трубки; вся группа окаймлена одним рядом буроватых клеток эндодермы. Тонкостенная паренхима основной ткани, содержащая крахмал и жирное масло, рыхлая и образует

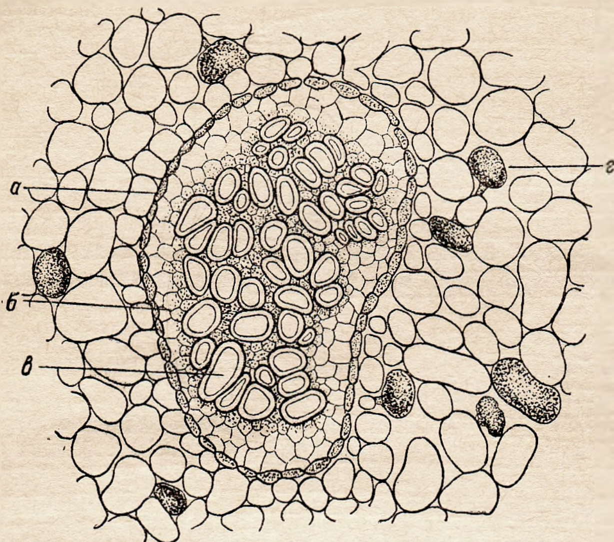


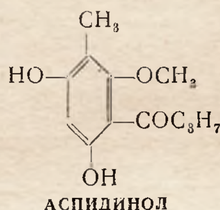
Рис. 228. Корневище мужского папоротника.

Поперечный разрез с одним проводящим пучком (столбом): а — эндодерма; *б* — флоэма; *в* — ксилема; *г* — клетки Шахта.

большие межклетные пространства, куда вдаются особые внутренние зеленоватые железки, содержащие действующие вещества. Железки состоят из круглой одноклеточной головки, вытянутой в ножку, — это так называемые клетки Шахта (рис. 228). Тонкие чешуйки, покрывающие листовые почки, имеют форму продолговато-яйцевидную, с вытянутой верхушкой, равномерно-бурые; край усажен редкими двойными зубчиками (отличие от примесей).

Химический состав. Сумма действующих веществ определяется весовым путем под названием сырого филицина; по ФIX его требуется не менее 1,8%, но хорошие корневища содержат 3—4% и больше. Содержание сырого филицина колеблется по фазам вегетации; максимум бывает весной и постепенно снижается к октябрю; но заготовляют поздним летом и осенью, так как к этому времени корневища укрупняются. Метод определения сырого филицина имеется в ФIX.

Из сырого филицина выделен ряд кристаллических веществ. Главным по количеству и по действию является филиксовая кислота (чистый филицин); меньшее значение имеют флаваспидиновая кислота и альбаспидин (кроме того, указывается жидкое, сильнодействующее вещество фильмарон, но оно еще сомнительно). Все эти соединения являются производными флороглюцина и масляной кислоты. При восстановлении их щелочью с цинковой пылью получается аспидинол — соединение метилированного флороглюцина с масляной кислотой.



аспидинол

Филиксовая кислота содержит 3 таких кольца, флаваспидин и альбаспидин — 2 кольца; чем больше колец, тем сильнее физиологическое действие. Для установления силы действия определяют наименьшую концентрацию извлечения, вызывающую гибель дождевых червей или пиявок.

К числу балластных веществ относятся крахмал, сахароза, дубильные вещества, жирное масло и следы летучих веществ (масляной кислоты, октилового и гексилового эфиров жирных кислот, эфирного масла нет).

Применение. В качестве противоглистного средства при ленточных глистах применяют эфирный экстракт — Extractum Filicis maris aethereum, имеющий густую консистенцию и темно-зеленый цвет; эфир является лучшим извлекателем для этого сырья. Принимают экстракт в пилюлях и желатиновых капсулах, после чего принимают солевое слабительное. Выпускают также сухой экстракт под названием «филиксан». Препараты изготовляют осенью из свежесобранного, но высушенного корневища, так как сила действия их при хранении быстро падает.

Хранят сырье в обыкновенных условиях, а препараты — по списку Б.

Возможно применение некоторых других видов папоротника рода щитовник, имеющих также противоглистное действие и такие же косорастущие корневища, усаженные основаниями черешков, а над землею развивающие пучок крупных сильно рассеченных листьев; они образуют массовые заросли и могут быть собраны. На месте сбора их различают по листьям, а в сырье — по корневищам (рис. 229).

П а п о р о т н и к   а в с т р и й с к и й — Dryopteris austriaca Woy. — отличается листьями в очертании треугольными, трижды перисторассеченными, самая нижняя долька второго порядка значительно длиннее других; по сорусам неотличим, они почковидные. Корневище отличимо только по чешуйкам,

несущим широкую, продольную темную полосу. Клетки Шахта имеются, и недавно было доказано сильное противоглистное действие этого папоротника, не уступающего мужскому, но в Фармакопею этот вид еще не принят.

Папоротник игольчатый — Dryopteris spinulosa O. Kuntze — отличается треугольным очертанием листа; пластинка двояко-троякоперисторассечена; краевые зубчики вытянуты в мягкую иголочку. Сорусы почковидные. Корневища отличаются от мужского папоротника только меньшими размерами; черешки также цилиндрические и количество столбов такое же. Узнают корневища по более мелким чешуйкам, усаженным по краю головчатыми железками. Клетки Шахта имеются, и папоротник этот обладает противоглистным действием, но значительно слабее выраженным.

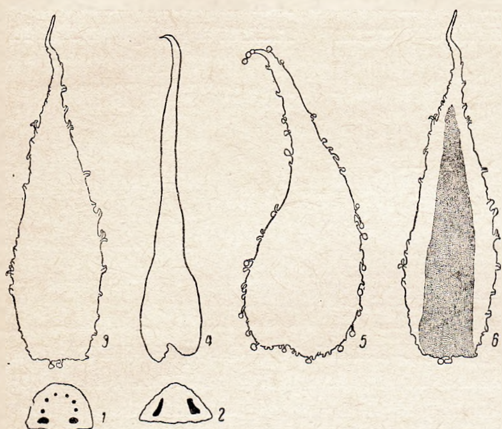


Рис. 229. Отличительные признаки корневищ папоротников.

1 — схема поперечного разреза черешка мужского папоротника; 2 — то же женского папоротника; 3 — чешуйка мужского папоротника; 4 — чешуйка женского папоротника; 5 — чешуйка игольчатого папоротника; 6 — чешуйка австрийского папоротника.

Папоротник Буша — Dryopteris buschiana Fom. — растет в Приморском крае, отличается огромным корневищем. Он еще не изучен, но имеются данные о высоком содержании сырого филицина. В Японии ближайший вид или разновидность его — Dryopteris crassirhizoma Nakai — давно исследован и применяется.

Как примесь недопустимая встречается в сырье, по ошибке сборщиков, папоротник женский — Athyrium filix femina Roth — отличается более нежной листвой, двояко-троякоперистораздельным листом, с более мелкими дольками, но в очертании пластинка также продолговато-эллиптическая и заостренная. Сорусы отличаются продолговатой формой. Корневища также косорастущие, усаженные основаниями черешков, имеющих, однако, трехгранную форму; на поперечном разрезе черешка видно только 2 столба; клеток Шахта нет. Чешуйки цельнокрайные. Противоглистным действием почти не обладает.

Страусопер — Matteucia struthiopteris (L.) Todar (syn. Struthiopteris filicastrum All.) — по листьям весьма похож на мужской папоротник, но они не несут сорусов и растут, образуя воронку, в центре которой несколько коротких, бурых спороносящих листьев. Корневище крупное, прямостоящее, овальное, черепитчато усажено основаниями черешков; в основаниях черешков 2 проводящих столба, клеток Шахта нет; чешуйки темно-бурые цельнокрайные.

Семя тыквы — Semen Cucurbitae

Производящие растения. Тыква обыкновенная — Cucurbita pepo L. и тыква крупная — Cucurbita maxima Duch.; семейство тыквенные — Cucurbitaceae.

Однолетнее, широко культивируемое растение, имеющее многочисленные сорта. Наиболее эффективное противоглистное действие оказали семена тыквы голозерной.

Зрелые семена эллиптической формы, плоские, слегка суженные с одной стороны, окаймленные по краю рантом (длина 1,5—2 *см*, ширина 0,8—1,2 *см*, толщина в средней части 0,1—0,3 *см*). Семена тыквы крупной больших разме-

ров. Кожура семени состоит из двух частей: наружной плотной, деревянистой, белой с желтизной и внутренней пленчатой, зеленовато-серой. По снятии оболочек видны две крупные желтовато-белые семядоли зародыша. Запаха нет; вкус очищенного зародыша приятный; он богат жирным маслом.

Действующие вещества не известны, но экспериментально и клинически подтверждаются сведения народной медицины о действии против ленточных глистов. Применяются очищенные от кожуры семена в виде эмульсии; имеется препарат кукурбин.

Мякоть тыквы в виде вареной кашицы является сильным мочегонным средством при застойных явлениях.

Цветки цитварной полыни (цитварное семя, дармина) — Flores Cinae (Semen Cinae) [1]

Производящее растение. Цитварная полынь — Artemisia cina Berg; семейство сложноцветные — Compositae.

Полукустарник с длинным стержневым корнем (до 1—2 *м*), использующим грунтовые воды, что дает возможность жизни в пустыне. Над землей развивается несколько ветвистых, внизу деревянистых стеблей, высотой до 70 *см*. Листья очередные, двоякоперисторассеченные на мелкие узколинейные дольки, стеблевые листья слабоопушенные, ярко-зеленые, прикорневые серовато-зеленые, нижние листья 3—6 *см* длиной, черешковые, верхние сидячие, упрощающиеся, 1,5 *см* длиной. Цветки собраны в мелкие многочисленные корзинки, образующие узкие сложные метелки (рис. 230). Цветет поздно, в сентябре; к этому времени листья засыхают и опадают, а стебли принимают красно-бурый оттенок. Все растение ядовито и имеет своеобразный запах.

Географическое распространение. Эндем, встречающийся на очень ограниченной территории в нескольких пунктах Средней Азии. Главное местонахождение в полупустынях Южно-Казахстанской области, в районе г. Чимкента, при впадении р. Арысь в р. Сыр-Дарью, где образует сплошные заросли; встречается и в некоторых районах Таджикистана. Наиболее продуктивные заросли по долинам рек и высохших русел, где густота стояния достигает 40 000 до 60 000 кустов на 1 *га*.

Заготовка. Заготовляют в два срока. В начале июля срезают траву цитварной полыни; в это время зелень еще не выгорела; стебли густо усажены листьями и начинают развивать метелки. С начала августа до начала сентября (к этому времени листья опадают) собирают метелки с корзинками в стадии бутонизации (корзинки, собранные после распускания бутонов, сантонина не содержат). Сбор производят срезыванием серпом всей травы или метелок с бутонами. Для проведения механизированной уборки и повыше-

---

[1] Сырьем являются нераспустившиеся корзинки, похожие на семена, откуда и неправильное, но укоренившееся название — цитварное семя. Семя по-итальянски — semenza (итальянцы первые ввезли это сырье в Европу), уменьшительное же — semenzina, откуда латинское название Semen Cinae; дармина — название казахское.

ния урожайности организуют уход за зарослями; их прореживают культиватором, почву разрыхляют, очищают от старых отмерших стеблей, от сорняков и посторонних растений, особенно от анабазиса; резко повышает урожай полив весенними паводковыми водами. Эти мероприятия позволяют собирать метелки полыни в чистых зарослях уборочными машинами.

Ввиду неустойчивости урожая с дикорастущих зарослей введена культура в районе р. Арысь. Семена высеивают по снегу, урожай можно собирать в первый год и плантацию эксплуатируют в течение 7—8 лет; агротехнические работы механизированы.



Рис. 230. Заросли цитварной полыни в Южном Казахстане (фото Ю. Соскова).

Урожай обоих видов сырья, собранный с дикорастущих зарослей или с плантаций, складывают в копны для первоначальной подсушки, а через 1—2 суток свозят на ток и досушивают. Траву или метелки с бутонами очищают от стеблей обмолачиванием и просеиванием и отправляют на завод в г. Чимкент. На заводе материал вторично очищают и отправляют цветочные бутоны под товарным названием цитварного семени для аптек. Бо́льшая же часть цветочного сырья и весь сбор трав используют на заводе для добывания сантонина.

Внешний вид сырья. Обмолоченная трава цитварной полыни состоит из перисторассеченных листьев, сильно разбитых, из очень мелких цветочных бутонов и тонких стебельков метелки. Цветочное сырье представляет собой отдельные, очень мелкие, нераспустившиеся яйцевидные цветочные корзинки длиной 1—3 *мм*, шириной

1—2,4 *мм*, у верхушки и у основания заостренные (распустившиеся корзинки длиной 3—6 *мм*). Корзинки состоят из 10—20 черепицеобразно прикрывающих друг друга чешуевидных листочков обвертки сильно выпуклых снаружи, и из 3—6 мелких трубчатых цветков в стадии бутонов, сидящих на голом цветоложе и совершенно закрытых оберткой. Цвет корзинок зеленоватый или буровато-зеленый; запах своеобразный; вкус горько-пряный. Сырье хранят в темном месте.

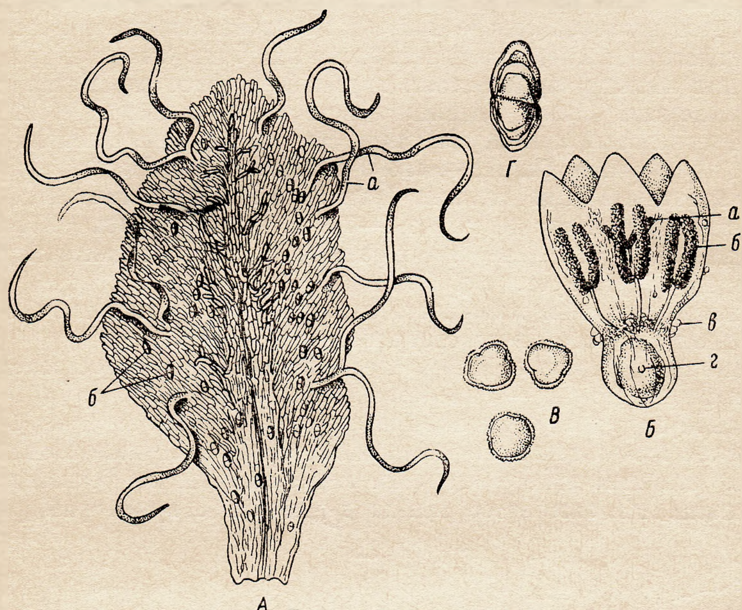


Рис. 231. Цитварная полынь.

А — чешуйка обвертки корзинки: *а* — волоски; *б* — железки; *Б* — трубчатый цветок: *а* — рыльце; *б* — тычинки; *в* — железки; *г* — завязь; *В* — пыльца; *Г* — железки (ориг.).

Недопустима примесь других видов полыни группы Maritima, сходных с цитварной как по внешнему виду, так и микроскопически, но не содержащих сантонина. Поэтому сырье проверяют на сантонин качественно (путем микросублимации) и количественно. В качестве опасной примеси может быть анабазис, растущий там же.

Микроскопия. Корзинки кипятят в растворе щелочи, а затем снимают иголками листочки обвертки. Для препарата берут несколько трубчатых цветков и листочков; последние располагают наружной (выпуклой) поверхностью вверх.

Трубчатые цветки усажены овальными железками с эфирным маслом. Листочки обвертки несут посередине крупную жилку, сопровождаемую склеренхимой, а на тонких краях — такие же

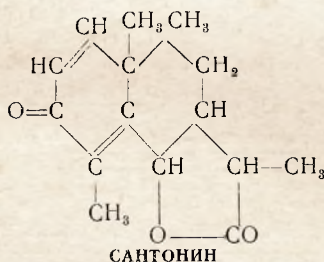
многочисленные железки с эфирным маслом. Железки состоят из 8 выделительных клеток расположенных в 2 ряда и 4 яруса, закрытые общей приподнятой кутикулой. Видны многочисленные извилистые длинные волоски, вильчатые, с согнутой двухконечной клеткой, прикрепленной посередине к короткой ножке, и бичевидные простые волоски. Иногда видны мелкие друзы в мезофилле (рис. 231).

При микросублимации получается желтоватый возгон сантонина в виде капелек, окрашивающихся от хлор-цинк-йода в бурый цвет, а от раствора едкого натра в метиловом спирте в красный. При действии последнего реактива на листочки обвертки при нагревании железки приобретают кирпично-красное окрашивание.

Химический состав. Главным действующим веществом является сесквитерпеновый лактон сантонин. Это лактон сантониновой кислоты, производное бициклического сесквитерпена. По Фармакопее IX в цветочном сырье должно быть не менее 2,5% сантонина, но содержание его часто достигает 4—7%; в травяном сырье ОСТ требует не менее 1,75%, но оно бывает до 5,4%; в плодах и корнях сантонин отсутствует.

Чистый сантонин получается в бесцветных кристаллах без запаха и вкуса, которые на свету быстро желтеют.

Сантонин открыт в 1829 г. одновременно, но самостоятельно двумя фармацевтами — Калером и Альмсом. В 1883 г. заграничной фирмой Мунере для добывания сантонина был открыт завод в г. Оренбурге, а в 1884 г. такой же завод был построен в г. Чимкенте Савенковым, ставшим вскоре мировым монополистом по производству сантонина. На базе этого завода в настоящее время развернуто



САНТОНИН

большое государственное предприятие, добывающее, помимо сантонина, также и алкалоиды из разных среднеазиатских растений.

Кроме того, в цветочном сырье содержится около 2% эфирного масла, главной составной частью которого является цинеол (50—80%), терпены и сесквиартемизол.

В кубовом остатке при обогащении эфирного масла цинеолом сесквиартемизол превращается в гвайазулен, который извлекают для медицинских целей.

Применение. Цветочные корзинки и выделенный из них сантонин обладают противоглистным действием при круглых глистах, в част-

ности при аскаридах и анкилостомах. Применяют цветки цитварной полыни — Flores Cinae, а также сантонин — Santoninum, препарат санкафен — Sancaphenum (сантонин вместе с каломелом и фенолфталеином). Сантонин и его препараты хранят по списку Б, ограждая от действия света.

Эфирное масло цитварной полыни используется в парфюмерной промышленности, а в медицине под названием дарминол (Darminolum) применяют в качестве наружного раздражающего и отвлекающего средства при ревматизме и невралгиях, оно обладает сильным бактерицидным свойством. Гвайазулен усиливает регенерацию тканей и применяется при некоторых накожных болезнях и при рентгеновских ожогах.

Сантонин найден и в некоторых других видах полыни.

Цветки пижмы — Flores Tanaceti

Производящее растение. Пижма обыкновенная, дикая рябинка — Tanacetum vulgare L.; семейство сложноцветные — Compositae.

Многолетнее травянистое растение с ветвистым корневищем и прямостоячим стеблем, ветвистым в верхней части. Листья перисторассеченные, в общих очертаниях продолговатые, сверху темнозеленые, снизу серовато-зеленые, с сильным характерным запахом. Цветки желтые; цветочные корзинки собраны в щитковидные соцветия. Цветет в августе. Встречается как сорняк вдоль дорог, на солнечных местах, по межам и полям, изредка среди кустарников, но преимущественно в северной и средней полосе Европейской части СССР, в Сибири и Казахстане. Сбор возможен всюду, но в ограниченных размерах; пижма редко образует большие заросли (рис. 232).

Внешний вид сырья. Собирают распустившиеся корзинки без цветоножек. Сушат в тени и так, чтобы после сушки цветки не осыпались. Одиночные, полушаровидные корзинки состоят из мелких трубчатых обоеполых желтых цветков, расположенных на голом цветоложе, окруженном общей оберткой из черепицеобразно расположенных серо-зеленых ланцетных, с пленчатыми краями листочков; корзинки 6—8 *мм* в поперечнике. Запах при растирании своеобразный, камфарный; вкус пряный, горький.

Химический состав. Цветочные корзинки содержат 1,5—2% эфирного масла (листья — 0,2%), главной составной частью которого является туйон; имеется флавоноловый гликозид.

Применение. Применяют в форме настоя или отвара как противоглистное средство. Предложено в качестве желчегонного средства при холециститах и гепатитах.

Хеноподиевое масло — Oleum Chenopodii

Производящие растения. 1. Марь противоглистная или лекарственная — Chenopodium anthelminticum L.; семейство маревые — Chenopodiaceae.

Многолетнее крупное травянистое растение до 2 *м* высотой, с ветвистой корневой системой. Стебли и ветви в нижней части одревесневшие. Листья черешковые, очередные, продолговато-обратнояй-



Рис. 232. Tanacetum vulgare L.

цевидные, с крупнозубчатым краем. Цветки мелкие, зеленые, в густых пучках, образующих на концах стеблей длинные метельчатые соцветия; околоцветник простой, пятилопастный; тычинок 5, завязь верхняя одногнездная. Плоды — шаровидные, мелкие (1—1,5 *мм* в диаметре) семянки, заключенные в зеленый, остающийся

околоцветник; околоплодник светло-желтый, тонкий и хрупкий, легко разрывающийся, заметны блестящие желтые железки. Семя одно, блестящее, гладкое, черное или темно-бурое, округлое, с подковообразным зародышем.

2. Марь амброзиевидная — Chenopodium ambrosioides L., сходна с марью лекарственной, отличается меньшей высотой стебля и более кожистыми листьями.

Географическое распространение. Родина мари противоглистной — Центральная Америка, мари амброзиевидной — Южная Америка. В Западной Европе культура обоих видов освоена со второй половины прошлого столетия. В 1881 г. из мари было впервые получено эфирное масло, но оно оказывало вредное побочное действие и поэтому не получило распространения.

В СССР марь введена в опытную культуру с 1934 г., сначала в Сухумском интродукционном питомнике Всесоюзного института растениеводства (ВИР), затем в Закавказской зональной станции ВИЛАРа в Кобулети (М. М. Молодожников), а также на нескольких опытных станциях на Украине.

Выяснилось, что марь противоглистная предъявляет высокие требования к температурному режиму и нуждается в длительном безморозном периоде (более 6 месяцев); марь же амброзиевидная менее требовательна к условиям произрастания, а поэтому ее культура возможна на Украине, Северном Кавказе, в Молдавии вплоть до северной границы Черноморья. Дико оба вида встречаются иногда в Закавказье как заносные сорняки.

Путем скрещивания культурной формы мари противоглистной с марью амброзиевидной получена гибридная форма — Chenopodium anthelminticum L. forma culta hybrida, отличающаяся высоким содержанием эфирного масла. С 1950 г. гибридная форма мари противоглистной введена в промышленную культуру в Кобулетском совхозе как многолетняя культура. В настоящее время ее разводят в колхозах Аджарии. Как однолетняя культура гибрид возделывается в Лубнах (УССР), в Краснодарском опытном пункте ВИЛАРа и в Средней Азии.

Заготовка. К сбору урожая мари приступают в период зрелости семян. Признаком технической зрелости служит побурение плодоносящих побегов. Сбор иногда ведут выборочно, убирая наиболее вызревшие соцветия, так как при запоздалом сборе плоды легко осыпаются, что ведет к потере наиболее ценной части урожая. Однолетние растения убирают жатками, срезая стебли на 30—40 *см* от земли. Многолетние растения одревесневают в нижней части стебля, и их срезают серпами на уровне $^2/_3$ высоты куста. Срезанные побеги связывают в небольшие снопы и в сыром виде отправляют на эфирномасличный завод для переработки или сначала провяливают и подсушивают в проветриваемом помещении; высушенную траву обмолачивают и отбрасывают стеблевые части. При сушке нельзя допускать потерь плодов, поэтому пол в помещении должен быть глад-

ким, чтобы можно было легко сметать осыпавшиеся плоды. После сушки сырье упаковывают и сдают на завод.

Микроскопия. Эфирное масло находится в эпидермальных железистых волосках: а) с очень крупной, пузырчатой, овальной, одноклеточной головкой на короткой, трех-четырехклеточной ножке (они заметны под лупой в виде золотистых точек) и б) с небольшой,

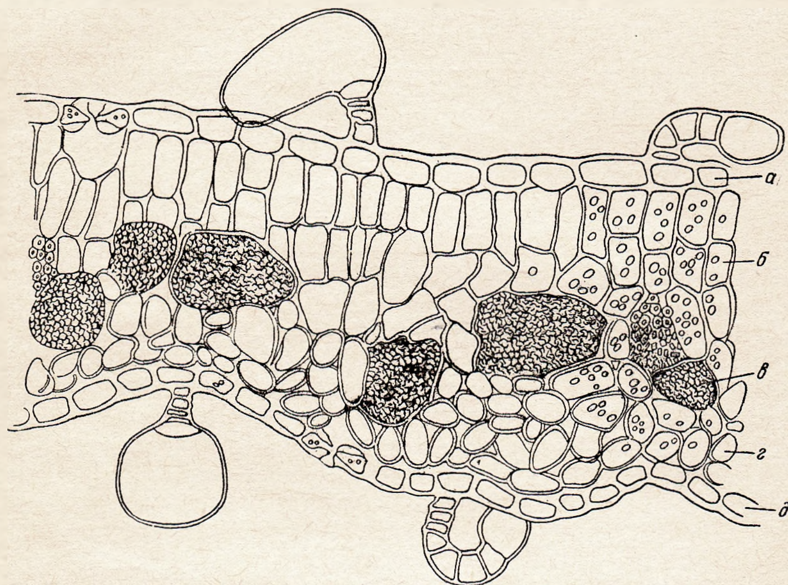


Рис. 233. Поперечный разрез листа мари противоглистной в участке, лежащем посредине от главной жилки и бокового края.

а — верхний эпидермис с головчатыми железистыми волосками и устьицами; *б* — палисадная ткань с хлорофилловыми зернами; *в* — клетки (мешки) с песком оксалата кальция; *г* — губчатая паренхима; *д* — нижний эпидермис с головчатыми, железистыми волосками и устьицами (рис. С. С. Лященко, Одесский фармацевтический институт).

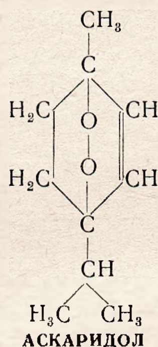
шаровидной, одноклеточной головкой на длинной шести-десятиклеточной изогнутой ножке (рис. 233). Особенно много эфирномасличных волосков находится на околоцветнике, завязи, околоплоднике и нижнем эпидермисе листьев. Помимо того, найдены простые волоски, состоящие из 4—6 клеток, с длинной, цилиндрической, конечной клеткой. В мезофилле листа многочисленны клетки-мешки с кристаллическим песком оксалата кальция [1].

Химический состав. Марь противоглистная содержит эфирное масло, накапливающееся главным образом в плодах (до 2,5%), в листьях масла значительно меньше (около 0,2%); стебли эфирного

---

[1] Сведения по анатомии любезно сообщены С. С. Ляшенко (Одесский фармацевтический институт).

масла не содержат. Верхушки травы, собранные вместе с листьями, цветками и плодами на разных стадиях развития, дают от 0,16—1,5% масла (в условиях Украины). Главная составная часть эфирного масла — аскаридол, неустойчивое соединение типа перекиси; содержание его в масле колеблется от 60 до 90%. Кроме того, в состав масла входят аскаридол-гликол и другие соединения.



АСКАРИДОЛ

Эфирное масло получают перегонкой с водяным паром. Вследствие неустойчивости и трудной летучести аскаридола, перегонку проводят очень быстро.

Хеноподиевое эфирное масло — прозрачная золотисто-желтая или буровато-желтая легко подвижная жидкость, при хранении буреющая. Запах своеобразный; вкус горький, пряный, жгучий; масло ядовито. При 130° взрывоопасно.

Реакции. 1,0 *г* хеноподиевого масла нагревают до кипения в пробирке с 0,4 *г* фенолфталеина, который, растворяясь, окрашивает жидкость в рубиновый цвет; при охлаждении жидкость застывает в смолистую рубинового цвета массу (реакция подлинности).

Применение. Хеноподиевое масло применяют как специфическое средство против круглых глистов (аскарид и анкилостом). Прописывают в смеси с касторовым маслом; для взрослых 1—2 *мл* на 40 *мл* касторового на один прием. Передозировка вызывает отравление.

Повторно можно принимать не ранее 1—2 месяцев.

Хранят масло по списку Б в склянках оранжевого стекла, хорошо закупоренных и залитых парафином, емкостью 1—2 *кг*, или в алюминиевых бидонах по 5—10 *кг*. На таре должна быть надпись: «Хранить в темном месте. Взрывчато!». Срок годности масла 1 год.

Инсектицидные или пиретриновые ромашки — Flores Pyrethri insecticidi

Производящие растения. Три вида рода Pyrethrum (syn. Chrysanthemum); семейство сложноцветные — Compositae.

Все виды — многолетние травянистые растения. От корня отходят многочисленные маловетвистые стебли, внизу древеснеющие.

Стебли дают укороченные, сильно олиственные вегетативные побеги, образующие сложную розетку из крупных листьев, и слабоолиственные с небольшими листьями цветоносные побеги, достигаю-



Рис. 234. Pyrethrum cinerariifolium Trev.

щие (в культуре) 70—100 *см*. После плодоношения цветоносные стебли отмирают. Но вегетативные побеги разрастаются, молодые листья и стебли перезимовывают и на следующее лето зацветают. Листья очередные, рассеченные; розеточные листья на длинных черешках; на цветоносных стеблях короткочерешковые или сидя-

чие. Корзинки крупные, одиночные, верхушечные; краевые цветки язычковые, внутренние — желтые, трубчатые.

1. Кавказская ромашка розовая — Pyrethrum roseum M. B. — отличается розовыми язычковыми цветками; листья двояко-перисторассеченные; вторичные дольки линейные.

2. Персидская или кавказская ромашка мясо-красная — Pyrethrum carneum M. B. имеет темно-красные язычковые цветки; листья просто-перисторассеченные; дольки продолговато-ланцетовидные с пиловиднорассеченным краем (гибриды могут иметь белые язычки).

3. Далматская ромашка — Pyrethrum cinerariifolium Trev. — с белыми язычковыми цветками, листья пепельно-серые, двояко-перисторассеченные (рис. 234).

Географическое распространение. Первые два вида встречаются по высокогорным лугам альпийской и субальпийской зон Кавказа, часто образуя заросли. Заготовляют в Азербайджане, Армении, Дагестане, Грузии. Ромашка далматская растет на Балканах в Югославии; ее культура развернута в южных степных районах СССР с 1935 г. Розовая и красная ромашки более морозостойки, и их культура может быть продвинута севернее — в лесную зону.

Заготовка. Собирают цветочные корзинки. По накоплению действующих веществ наилучшим сроком сбора считаются фазы горизонтального стояния язычковых цветков и распускания половины трубчатых. Дикорастущие кавказские ромашки собирают вручную, обрывая корзинки со стеблем не длиннее 2 *см*. Далматскую ромашку убирают на плантациях машинами, срезая корзинки с цветоносами до 20 *см* длины, с редкими ланцетовидными листьями.

Сушат сырье в южных районах обычно на солнце, где оно высыхает в течение 2—4 дней; действующие вещества при этом не расщепляются. Вредно длительное нахождение во влажном состоянии, поэтому в районах с неустойчивой погодой сушат в крытых помещениях или сушилках.

Внешний вид сырья. Сухие корзинки 0,7—1,5 *см* диаметром, свежие корзинки с язычковыми цветками — 4—6 *см*. Корзинки состоят из краевых, трехзубчатых, язычковых цветков (числом до 20 у далматской и до 30 у розовой и красной) и срединных желтых, трубчатых, пятизубчатых цветков, расположенных на голом, слегка выпуклом цветоложе, окруженном оберткой из черепицеобразно расположенных, ланцетовидных, серо-зеленых листочков, по краям пленчатых. Хохолков нет. Запах сильный, характерный; вкус горьковатый, слизистый.

Микроскопия. Строение корзинок пиретриновых ромашек однотипно, но имеет диагностические признаки для отличия от других сложноцветных. Характерно наличие оторочки, т. е. редуцированной чашечки, как у трубчатых, так и у язычковых цветков; у далматской ромашки оторочка цельнокрайная и более крупная, у других видов пятизубчатая. Завязь нижняя, с 5 выдающимися ребрами у далматской ромашки, с 10 ребрами — у мясо-красной и с 8 ребрами — у розовой. Эфирномасличные железки типа сложноцветных находятся

у всех видов, особенно обильно на завязях и на чешуйках обвертки. Секреторные ходы, принимающие при кипячении со щелочью бурое окрашивание, сопровождают жилки в листочках обвертки, цветках и цветоложе; они обильны в стенках завязи; далматская ромашка богаче ходами. Волоски Т-образные, состоящие из очень короткой, одно-, четырехклеточной ножки с перпендикулярно прикрепленной двухконечной клеткой, обычно искривленной; концы клетки бывают расположены горизонтально, но чаще они различной длины, вильчатые или изогнутые в разных направлениях. Волоски эти сидят на верхней поверхности наружных листочков обвертки. У далматской ромашки, помимо того, имеются бичевидные извилистые волоски. Клетки эпидермиса обыкновенные; только на язычках и на внутренней поверхности зубчиков трубчатых цветков сосочковидной формы. Кристаллы оксалата кальция в виде очень мелких друз и табличек имеются в паренхиме цветков и в семянках. Толстостенные клетки, слегка одревесневшие, имеются в листочках обвертки, где они продолговатые, а в цветоложе округлые, с мелкими порами. Пыльца округлая, покрыта шипиками и имеет 3 места для выхода трубки. Все эти элементы обнаруживаются в порошке из цветочных корзинок.

В порошке могут обнаруживаться элементы листа и стебля в виде более крупных сосудов и волокон, палисадной ткани и крупных клеток сердцевины стебля.

Химический состав. Действующие вещества называются пиретринами и цинеринами. Сильнее действует пиретрин I, менее токсичен пиретрин II. Цинерины I и II в 2 раза менее токсичны чем, пиретрины. Пиретрин I представляет собой сложный эфир кетоспирта пиретролона и хризантемовой одноосновной кислоты. Пиретрин II— сложный эфир того же пиретролона и метилового эфира хризантемовой двуосновной кислоты. Цинерины имеют аналогичное строение, но у пиретролонового спирта боковая цепочка короче на CH_2.

```
                                                 CH3
                                                  |
                 O                                C
                 ||                              / \\
            CH — C ——————————————————— O — CH    C — CH2 — CH=CH — CH=CH2
 CH3       /  \                                |    |
     > C ——— CH — CH=C <  CH3                  |    |
 CH3                    CH3                   H2C —— CO
```

ПИРЕТРИН I

Наиболее богаты пиретрином и цинерином корзинки далматской ромашки (до 1,2%), особенно завязи трубчатых цветков. Листья и стебли далматской ромашки также содержат действующие вещества. В траве кавказских ромашек пиретрина лишь следы.

ФIX требует в сырье далматской ромашки не менее 0,5% пиретрина I; в сырье кавказских ромашек не менее 0,3%.

Применение. Порошок инсектицидных ромашек в обиходе называется персидским, кавказским, далматским. Выпускают его под названием «пиретрум», а спиртовую настойку — под названием «флицид». Эти препараты применяют против насекомых (вшей, клопов, блох и тараканов), распыляя в воздухе или опыляя помещение, одежду, постельные принадлежности и пр.

На складах используют против амбарных вредителей; в сельском хозяйстве — для борьбы с вредителями растений.

В ветеринарии пиретрум идет для лечения чесотки и как противоглистное.

Пиретрин и цинерин — контактные яды; порошок поступает в тело насекомых через дыхательные трахеи, ядовитые вещества переходят в тканевую жидкость, разносятся по телу и поражают нервную систему.

При биологическом испытании отсчитывают 25 мух, помещают в закрытую банку объемом 1 *л*, где помещено 0,01 *г* порошка пиретрум; в течение 15 *мин* мухи должны погибнуть.

Для человека и теплокровных животных пиретрум безвреден, также и для растений.

АНТИБИОТИКИ ИЛИ ФИТОНЦИДЫ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

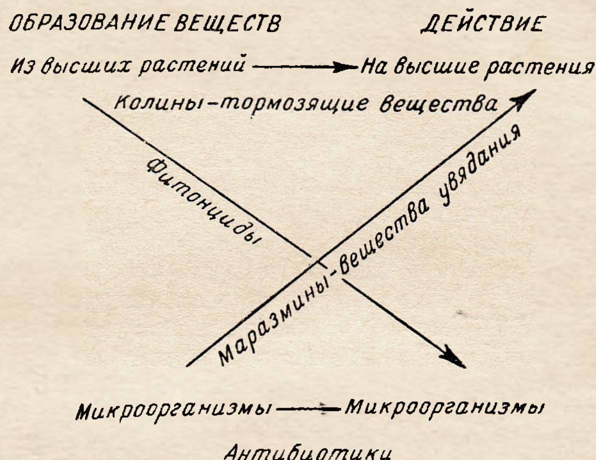
Общие сведения. Слово «антибиотики» является сокращением выражения «биологические антисептики», чем подчеркивается их отличие от химических антисептиков (как сулема, карболовая кислота, сульфамидные препараты и пр.).

Антибактериальные свойства отдельных высших растений и получаемые из них вещества давно известны и используются в медицине (например, тимол, камфара, хинин и пр.). Чаще же бактерицидные растения использовались эмпирически в народной медицине, и действие их не имело объяснения (чеснок, хрен), поэтому в научной медицине они не применялись.

После продолжительных экспериментальных исследований проф. Б. П. Токин (1928) высказал теорию, что растения в процессе эволюции и в борьбе за существование выработали химические вещества для самозащиты от патогенных микроорганизмов. Микроорганизмы, поражаемые фитонцидами, относятся как к растительному миру — бактерии (бактерицидное действие), грибы (фунгицидное действие), так и к простейшим животным — амебы, инфузории и другим (протистоцидное действие). Здесь же Б. П. Токин рассматривает действие на насекомых. Эти защитные химические вещества он назвал фитонцидами или растительными губителями. Он установил, что многие растения выделяют летучие фитонциды, действующие на расстоянии на патогенные микроорганизмы; кроме того, активностью обладают соки растений, убивая микроорганизмы при непосредственном соприкосновении. Отсюда классификация фитонцидов на летучие фракции и нелетучие тканевые соки, действующие контактным способом. По образному выражению ботаника Б. М. Козо-Полянского, летучие фракции представляют собой первую линию обороны растений от врагов, а тканевые соки — вторую линию. Взаимодействие между растениями широко наблюдается в природной обстановке — в растительных сообществах разные виды растений уживаются рядом, а иные избегают друг друга. Причиной такого расселения, помимо условий внешней среды, являются химические вещества, выделяемые как надземной, так и подземной ча-

[1] Антибиотики низших растений изучаются в курсе микробиологии.

стями растений. Для уточнения столь разнообразных явлений в природе германский ученый Г. Грюммер предложил свою классификацию, а учение это названо «аллелопатия».



Антибиотики и фитонциды, помимо медицины, используются в ветеринарии и пчеловодстве (при болезнях пчел), в пищевой промышленности — для консервации продуктов и очень широко в сельском хозяйстве — для борьбы с болезнями и вредителями растений.

По химическому составу антибиотики высших растений чрезвычайно разнообразны. Летучими фитонцидами иногда являются эфирные масла (например, эвкалиптовое масло) или их отдельные фракции (например, фракция можжевелового масла), иногда цианогенные гликозиды (например, цвет и лист черемухи), встречаются серусодержащие соединения (например, хрен, редька), но часто встречаются неспецифические вещества — различные альдегиды, кетоны, низшие летучие кислоты. Многие летучие фитонциды химически еще не изучены.

Нелетучие вещества еще более разнообразны и не укладываются пока ни в какую классификацию. Поэтому часть бактерицидных растений рассмотрена нами в других разделах: дубильные (корень кровохлебки, бадана, лапчатки и пр.), гликозидные, алкалоидные и пр. В данном же разделе рассматриваются фитонцидные растения, которые по своему составу не вошли в другие главы.

Как летучие, так и нелетучие вещества имеют избирательное действие на микроорганизмы.

Методы испытания изложены в книгах Б. П. Токина [1].

---

[1] Б. П. Токин. Фитонциды, их роль в природе. Л., 1957.

Чеснок — Bulbus Allii

Производящее растение. Чеснок — Allium sativum L.; семейство лилейные — Liliaceae.

Многолетнее травянистое растение с крупной яйцевидной луковицей, состоящей из 6—10 мелких луковичек, покрытых розовыми или фиолетовыми пленками и заключенных в общее беловатое чешуйчатое влагалище. Листья длинные, узкие, плоские, влагалищные. Цветки собраны в зонтиковидное соцветие; между цветоножками сидят многочисленные мелкие, до 1 *см* длиной, луковички-«детки», используемые для размножения чеснока. Плоды и семена развиваются редко. Луковицы имеют чрезвычайно резкий характерный запах и жгучий вкус; летучие вещества раздражают слизистые оболочки глаз и носа.

Химический состав. Луковицы чеснока содержат кристаллическое вещество аллиин. Оно легко растворимо в воде, запаха не имеет, бактерицидными свойствами не обладает, но под влиянием энзима аллиназы, находящегося в тех же тканях, при измельчении луковицы очень быстро (в течение 4 *мин*) расщепляется, причем из 2 молекул аллиина получаются 1 молекула аллицина, 2 молекулы пировиноградной кислоты и выделяется аммиак (схема расщепления установлена в 1949 г.).



Аллицин является летучим антибиотиком чеснока. Это бесцветная маслянистая жидкость с характерным чесночным запахом, плохо растворимая в воде, легко в органических растворителях; щелочами быстро разрушается, очень нестойкая, особенно в растворах; сильно ядовитая, вызывающая воспаление слизистой оболочки; обладает очень сильным бактерицидным свойством — задерживает рост бактерий (в разведении 1 : 125 000). Кроме того, эфирного масла 0,4%, состоящего из полисульфидов; витамин С 10 *мг%* и пр.

Применение. Луковицы чеснока — старое народное лекарство, принимаемое при желудочных заболеваниях, наружно для лечения язв, но главным образом для предохранения от инфекционных бо-

лезней, что вполне рационально, учитывая сильное бактерицидное действие летучих веществ чеснока.

Именно на чесноке и луке Б. П. Токин впервые обнаружил летучие фитонциды. Растертую свежую кашицу чеснока и лука Б. П. Токин помещал под стеклянный колпак и рядом с ней ставил чашечку с культурой бактерий или инфузорий: через несколько минут микроорганизмы погибали. Или же каплю культуры микроорганизмов брали на предметное стекло и наносили каплю сока чеснока или лука, при наблюдении в микроскоп видна моментальная гибель микроорганизмов.

После тщательных опытов в больницах приняли (1942—1945 гг.) способ лечения гнойных ран чесноком и луком. Вдыхание паров и распыление сока чеснока в легкие применяют при лечении туберкулеза. Кашица или сок чеснока контактно быстро излечивают насморк. Применяют местно при трихомонадном кольпите. В клизмах действует противоглистно, преимущественно на ленточных глистов.

Разрешена к применению настойка чеснока — Tinctura Allii sativi и Allilsat при желудочно-кишечных заболеваниях, а также при гипертонии и атеросклерозе.

Лук — Bulbus Allii cepae

Производящее растение. Лук репчатый — Allium cepa L.; семейство лилейные — Liliaceae.

Двулетнее травянистое растение с крупной луковицей, покрытой желто-бурыми пленчатыми чешуями. Листья цилиндрические, внутри полые, прикорневые. Цветки собраны густыми зонтиками, прикрытыми одним крупным прицветником. Запах луковицы характерный, вкус острый, летучие вещества раздражают слизистые оболочки глаз и носа. Культивируют широко на огородах.

Химический состав. Из луковицы перегонкой получают около 0,01% эфирного масла, содержащего серу в связанном виде. Кроме того, выделено кристаллическое вещество, обладающее бактерицидным действием в разведении 1 : 100 000.

Применение. Лук — старинное народное средство,которое в последнее время признается и в научной медицине. Применяют препараты: настойку — алличеп и аллилглицер (экстракт лука в глицерине). Кашицей лука лечат труднозаживающие раны.

Лук медвежий — Allium ursinum L. — встречается во влажных широколиственных лесах Украины и Кавказа.

Во всех частях растения находится эфирное масло, содержащее серу и гликозид аллиин. Обладает сильным фитонцидным и бактерицидным действием и используется для лечения трихомонадного кольпита.

Трава зверобоя — Herba Hyperici

Производящее растение. Зверобой продырявленный или обыкновенный — Hypericum [1] perforatum L., семейство зверобойные — Hypericaceae (Guttiferae).



Рис. 235. Hypericum perforatum L.

Многолетнее травянистое растение. Из тонкого ветвистого корневища вырастают ежегодно несколько гладких ветвистых стеблей

[1] От греческих слов hypo — под (или среди), erica — вереск, т. е. «растущий среди вереска», что указывает на местообитание в сухих лесах; perforatum — по латыни «продырявленный», так как черные секреторные вместилища в листьях кажутся дырочками.

двумя гранями, достигающих 30—60 *см* высоты. Листья супротивные, сидячие. Соцветие — щитовидная метелка с золотистыми цветками. Плод — трехгнездная, многосемянная коробочка, раскрывающаяся тремя створками. Семена очень мелкие, продолговатые, бурые. Цветет с июня до августа (рис. 235).

Географическое распространение. Редко образует большие заросли, чаще растет полосами вдоль опушек сухих хвойных лесов или куртинками по сухим лугам, лесным полянам и вырубкам, в изреженных березовых колках, среди кустарников, в предгорьях и по сухим горным склонам. Встречается как сорняк по дорогам и окраинам полей. Распространен в лесной, лесостепной и степной зонах почти по всей Европейской части СССР, на Кавказе, в горах Средней Азии и в Западной Сибири, не заходя далеко на север. За Енисеем заменяется другими видами.

Заготовка. Собирают во время цветения надземные части не длиннее 30 *см* и сушат в тени.

Внешний вид сырья. Облиственные стебли до 30 *см* длины с цветками. Листья продолговато-овальные, тупые, цельнокрайные, гладкие, с рассеянными по листовой пластинке, просвечивающими, а по краям черными точками. Цветки свободнолепестные, правильные, с пятилистной неопадающей чашечкой и пятилепестным венчиком; лепестки ярко-желтые, продолговато-овальные, с черно-бурыми пятнами, более заметными с наружной стороны. Тычинок 50—60, сросшихся при основании в 3 пучка. Пестик с трехгнездной верхней завязью и 3 отогнутыми столбиками. В незначительном количестве попадаются плоды.

Трава обладает слабым бальзамическим запахом и слегка терпким, горьковатым, смолистым вкусом.

Близкий вид, зверобой четырехгранный — Hypericum quadrangulum L, отличающийся четырехгранным стеблем, имеет такой же химический состав как зверобой продырявленный.

Как примесь встречаются другие виды зверобоя: зверобой шершавый (Hypericum hirsutum L.), с цилиндрическим пушистым стеблем и зверобой изящный (Hyperium elegans Steph.); у него стебель с 2 боковыми ребрами, как у обыкновенного; отличается по чашелистикам, усаженным по краю железками на ножках, видимыми в лупу.

Микроскопия. Стенки клеток эпидермиса листа имеют четковидное утолщение. В мезофилле листа, чашелистиков и лепестков находятся схизогенные, погруженные, овальные секреторные вместилища. Такие же вместилища, но сильно вытянутые в виде ходов, идут вдоль жилок листа, в перицикле стебля, в стенках завязи и в корневище. В листе вместилища заполнены различным содержимым у разных видов. В листе зверобоя обыкновенного вся листовая пластинка пронизана многочисленными просвечивающими, содержащими смолу вместилищами и лишь небольшое количество крупных черно-бурых вместилищ располагается по краю листа (рис. 236).

Лист зверобоя четырехгранного содержит главным образом темные, пигментированные, секреторные вместилища, расположенные по краю листа; просвечивающие вместилища встречаются в незначительном количестве или вовсе отсутствуют.

Химический состав. Трава содержит разнообразные действующие вещества. Красные флуоресцирующие красящие вещества — гиперицин и псевдогиперицин, производные диантрона. Гиперицины, как доказано, вызывают особую светочувствительность кожи светлоокрашенных животных. После поедания зверобоя белыми овцами (и другими белыми животными) при пастьбе на солнце у них появляется распухание и воспаление кожных покровов, особенно головы; животные чешутся, что ведет к образованию расчесов и трудно-заживающих ран. В тени воспаление и зуд проходят.



Рис. 236. Трава зверобоя (лист с поверхности).

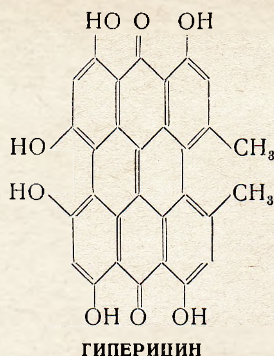
Эпидермис с четковидно утолщенными клеточными стенками и погруженными устьицами; *а* — секреторное вместилище; *б* — секреторный ход вдоль жилки.

Флавоноловый гликозид — гиперин или гиперозид, дающий при расщеплении кверцетин и галактозу; рутин и другие флавоноиды. Высокое содержание каротина.

Около 10% дубильных веществ пирокатехиновой группы, эфирное масло, смолистые вещества, холин, витамин С. Вещество, получаемое при извлечении ацетоном, показывает антибактериальное действие.

Применение. Зверобой — старинное забытое средство, недавно вновь принятое в научную медицину. Его сложный химический состав обусловливает многообразие применения. Применяют как вяжущее и антисептическое средство при катарах кишечника, для полосканий, для смазывания десен при стоматитах. Форма применения — настой или настойка.

Для наружного применения траву варят в жирном масле, которое применяют как противовоспалительное и ранозаживляющее. В последнее время из зверобоя получен антибактериальный препарат иманин — Imaninum, применяемый наружно при свежих и инфицированных ранах, ожогах, язвах и пр. (предложено Киевской академией наук).



ГИПЕРИЦИН

Трава росянки — Herba Droserae

Производящее растение. Росянка круглолистная — Drosera rotundifolia [1]; семейство росянковые — Droseraceae.

Мелкое насекомоядное многолетнее травянистое растение, растущее на подушках торфяного мха. Листья все прикорневые, расположенные розеткой. Отмирающая осенью розетка остается на стебле, но вскоре оказывается внутри переросшей ее моховой подушки, что защищает зимующую почку от холода. Ранней весной стебелек росянки вытягивается, следуя за приростом мха, и выносит листовую почку на поверхность; из почки развивается новая розетка листьев, располагающаяся сверху на сфагнуме. Такая биология роста повторяется ежегодно, поэтому при выдергивании росянки видно несколько отмерших старых розеток, расположенных ярусами. Розеточные листья состоят из округлой зеленой пластинки, снабженной длинным черешком; пластинка усажена по краям и на верхней поверхности многочисленными красными железистыми волосками, состоящими из более или менее длинной ножки и шаровидной железистой головки, выделяющей клейкую жидкость, похожую на капельки росы. Мелкие насекомые, привлекаемые блестящими капельками, попадают на лист, прилипают к липким волоскам; своим движением задевают за близлежащие волоски, которые наклоняются в сторону пойманной жертвы и не отпускают ее. Одновременно выделяется кислая жидкость с пептонизирующим ферментом. Когда все удобопереваримаемые вещества насекомого растворятся в кислой жидкости и всосутся листом, волоски выпрямляются и принимают первоначальное положение. Невысокий цветочный стебель несет однобокую кисть белых, пятимерных, раздельнолепестных, мелких цветков (рис. 237). Цветет в июле.

---

[1] По-гречески droseros — орошенная росой, так как железки на листьях блестят, как капельки росы; отсюда и русское название — росянка; rotundifolia в переводе с латинского — круглолистная.

Географическое распространение. Произрастает на торфяных болотах, где нередко встречается вместе с росянкой длиннолистной (английской) — Drosera anglica Huds., листья которой линейно-продолговатые. Распространена в северных, средних и западных районах Европейской части и в Сибири.

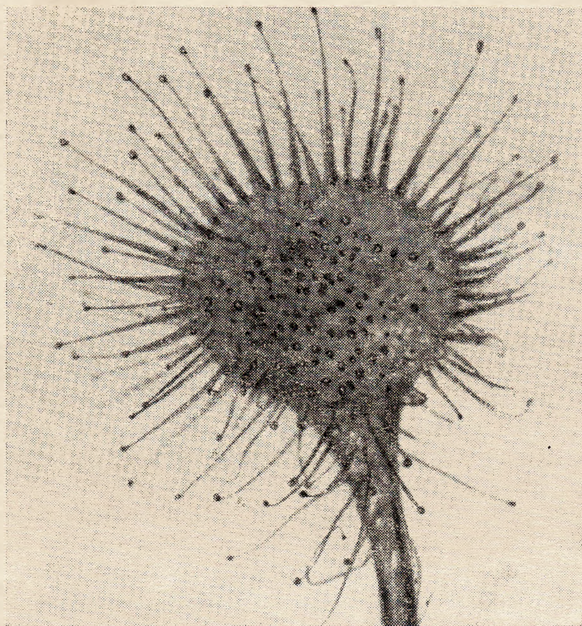


Рис. 237. Лист росянки с железистыми волосками.

Заготовка. Траву собирают во время цветения, так как в нецветущем состоянии мелкие розетки труднонаходимы. Отмершие розетки отщипывают и растение очищают от приставшего торфяного мха.

Химический состав. Из росянки круглолистной выделено вещество плюмбагин (1935), перегоняющееся с водяными парами и получаемое в виде длинных оранжевых игл. Он был получен еще в 1828 г., но из других растений. Плюмбагин — 2-метил-5-окси-1,4-нафтохинон. Позднее найден дрозерон — вещество близкое, содержащее еще одну фенольную группу.

В цветущей траве росянки круглолистной плюмбагина 0,36—0,9%, а в росянке английской — 1,4%. Трава содержит также пептонизирующий энзим.

Применение. Плюмбагин в разведении 1 : 50 000 подавляет рост некоторых патогенных грибов и бактерий, особенно сильно

действуя на возбудителя коклюша. Трава обладает спазмолитическим действием, чем объясняется ее успокаивающее влияние при кашле.

Трава лютика — Herba Ranunculi

Производящее растение. Лютик едкий — Ranunculus acer L.; семейство лютиковые — Ranunculaceae.

Многолетнее травянистое растение с ветвистым стеблем, 20—80 *см* высотой. Листья пальчатораздельные; нижние на длинных черешках, верхние почти сидячие. Цветки одиночные на верхушках стеблей и ветвей, золотисто-желтые, правильные, раздельнолепестные, с 5 чашелистиками и лепестками; тычинок много; пестиков одногнездных, сидящих на головчатом цветоложе, много. Цветет все лето. Растет на лугах, полянах и среди кустарников в Европейской части СССР, в Сибири и на Кавказе.

Свежее растение имеет едкий и жгучий вкус, сок на коже дает ожоги, а на слизистой оболочке сильное воспаление, часто вызывает отравление животных. Высушенная трава ядовитость теряет.

Химический состав. Растение содержит гликозид ранункулин, являющийся белым кристаллическим веществом, легко растворимым в воде, при повреждении тканей растения расщепляющийся энзимом на глюкозу и протоанемонин. Протоанемонин (анемонол) — летучее едкое вещество с резким запахом, вызывающее раздражение кожи. Получается при перегонке с водой в виде бесцветной густой маслянистой жидкости. Относится к ненасыщенным лактонам с двойной связью. Полимеризуясь, выкристаллизовывается в виде анемонина, не вызывающего раздражения кожи, затем постепенно превращается в неактивную анемоновую кислоту.



Применение. Протоанемонин и его ядовитое действие известны давно, но бактерицидное и фунгицидное свойства выявлены недавно. Протоанемонин убивает золотистый стафилококк в разведениях 1 : 33 000 — 1 : 60 000; убивает и другие бактерии, уничтожает споры плесени. Анемонин действует слабее.

В качестве лечебного препарата в ветеринарии предложен И. А. Гусыниным отгон лютиков для введения в вену при гнойных и трудно заживающих ранах и гнойных процессах. Изготовляется анемоновая мазь для лечения насморка.

Протоанемонин широко распространен в семействе лютиковых. Помимо других видов лютика, он содержится в меньшем количестве в ветреницах (Anemone), прострелах (Pulsatilla) и некоторых других.

Исландский мох и другие лишайники — Lichen islandicus, Lichenes

Лишайники или ягели представляют симбиоз, в котором участвуют гриб, зеленая водоросль и азотобактер. Используются разные лишайники.

Цетрария исландская — Cetraria islandica Ach.; семейство пармелиевые — Parmeliaceae.

Листовидно-кустистый лишайник, прямостоячий, сильно ветвистый, прикрепленный к почве тонкими, короткими ризоидами; в сыром состоянии кожистый, зеленовато-бурый с белыми пятнами на нижней стороне, по краям заметны мелкие черные бахромки; в засушливую погоду делается темно-коричневым хрупким и ломким. Разветвления слоевища разделены на неровные плоские ло-



Рис. 238. Cetraria islandica Ach.

пасти, на верхушках некоторых лопастей развиваются темно-коричневые блюдцевидные апотеции — плодовые тела (рис. 238).

В исландском мхе содержатся антибиотические вещества — разные лишайниковые кислоты (3—5%). Содержит горькое вещество цетрарин. Клеточные стенки состоят на 60% из полисахарида лихенина, который извлекается горячей водой, а при охлаждении образует студень (от йода не синеет). Холодной водой извлекается изолихенин (от йода синеет); имеется гемицеллюлоза и другие полисахариды, клетчатки же лишь около 3%.

Применяется в виде отвара и в сборах при заболеваниях легочных и желудочно-кишечных и как повышающее аппетит. Ряд лишайников — Cladonia, Alectoria, Cetraria и другие виды, занимаю-

щие огромные площади в тундре и в альпийской зоне гор, используются для добывания антибиотика усниновой кислоты. Усниновая кислота была открыта еще в 1943 г., но только в 1947 г. обнаружены ее антибиотические свойства. Приготовляют натриевую соль усниновой кислоты (препарат БИНАН), не теряющей своих антибиотических свойств при продолжительном хранении. Наружно препарат БИНАН применяется при ожогах, гнойных ранах и в гинекологической практике. БИНАН действует бактериостатически в разведении 1 : 2 000 000; в бо́льших концентрациях убивает туберкулезные бактерии.

ПРОЧЕЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ДЕЙСТВУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА РАЗЛИЧНОГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

Чага (черный березовый гриб) — Fungus betulinus

Производящее растение. Трутовик косотрубчатый — Inonotus obliquus (Pers.) Pilàt., forma sterilis; семейство трутовиковые — Polyporaceae, класс базидиальные грибы — Basidiomycetes, тип грибы — Fungi.

Фитопатогенный паразитный гриб, развивающийся на стволах березы (реже на ольхе и рябине, но их не собирают). Споры гриба, рассеянные в воздухе, попадают на дерево в местах повреждения коры (обломанные сучья, повреждения от мороза и пр.) и начинают прорастать, образуя мицелий. Грибные нити мицелия проникают в древесину, постепенно разрушают ее и вызывают белую сердцевинную гниль. В месте же первоначального проникновения спор, на коре из гифов гриба развиваются наросты, называемые чагой; наросты постепенно разрастаются и в течение 10—15 лет достигают больших размеров и веса до 3—5 *кг* и больше (рис. 239). Наросты представляют собой бесплодный мицелий гриба, а плодовое тело, дающее базидиоспоры, развивается под корой и снаружи ствола незаметно; плодовое тело вообще трудно находимо и развивается, по-видимому, только на загнивших и погибающих деревьях.

Географическое распространение. Чага может встречаться всюду на березах, но чаще всего и в больших размерах ее находят в северных лесах СССР.

Поставлены опыты по искусственному заражению берез культурой чаги. Наблюдения показали, что сначала грибница развивается внутри ствола и лишь на 4-й год выходит наружу и начинает разрастаться.

Заготовка. Чагу отыскивают в лесу на старых растущих березах или на срубленных деревьях по лесозаготовкам; на молодых березах гриб не развивается; на сухостое и валежнике чага разрушается, а вырастают другие нелекарственные грибы. У основания старых берез встречаются наросты чаги (разрушающиеся); они легко крошатся, черные по всей толщине и заготовке не подлежат. Собирать чагу можно круглый год, однако легче разыскивать стволы

с наростами в безлистном состоянии деревьев, т. е. с осени до весны.

Наросты на дереве имеют вид округлых или овальных бугров диаметром 30—40 *см*, толщиной 10—15 *см*, или форма их вытянутая; иногда встречаются вдоль трещин узкие и длинные наросты до 1—1,5 *м* длиной. Наросты плотные, при распиле в них различают 3 слоя: наружный — черная часть, бугристая и растрескивающаяся; средний — очень плотная, бурая, в изломе зернистая, образующая главную массу чаги до ствола, и внутренний — рыхлая часть, идущая в глубь древесины. Наросты обрубают топором вдоль ствола, очищают внутреннюю рыхлую часть, не подлежащую сбору, и удаляют приставшие куски коры и древесины березы. На переработку отправляют или свежие целые наросты, которые, однако, не могут долго храниться, или разрубленные на куски в 3—6 *см*, подсушенные на воздухе или при температуре не выше 50—60°. Хранить следует в сухом месте, так как чага легко отсыревает и затем плесневеет.



Рис. 239. Inonotus obliquus (Pers.) Pilát. — чага на стволе березы.

Внешний вид сырья. Сырье состоит из высушенных нарубленных кусков без определенной формы; они плотные, зернистые, однородные, темно-коричневые, местами черные.

Часто по неопытности сборщики собирают вместо чаги другие паразитные грибы березы. Чаще всего как примесь попадаются трутовики — настоящий и ложный (рис. 240). Оба эти гриба образуют внутри ствола березы длинные сплетения грибного мицелия, а наружу выступает плодовое тело, развивающее на коре шляпку копытообразной формы, сверху выпуклую, снизу плоскую с бархатной поверхностью (гимениальный слой, содержащий базидиоспоры).

Химический состав. Чага — старинное народное средство русского населения Северо-Запада и Сибири, применяемое при желудочно-кишечных заболеваниях. Химически пытался изучать этот гриб профессор фармации Юрьевского университета Г. Драгендорф (1864). Ни алкалоидов, ни гликозидов найдено не было, но установлено наличие растворимых в воде пигментов, осаждающихся минеральными кислотами, которым в то время не придали значения.

Несмотря на благоприятные клинические наблюдения (Э. Фробен), чага была забыта. И только недавно, почти через 100 лет, снова вернулись к ее исследованию. Профессор Ботанического института АН СССР и Ленинградского химико-фармацевтического института П. А. Якимов заинтересовался водорастворимой пигментной фракцией и установил наличие хромогенного полифенолкарбонового комплекса (20%), образующего коллоидные водные растворы. Золы найдено 12,3%; она богата марганцем, который, возможно, имеет значение в лечебном действии чаги в качестве активатора энзимов. Смолы недостаточно изученные, агарициновая кислота и другие вещества.

Реакция и анализ. Для определения подлинности чаги к 100 *мл* водного извлечения добавляют 5—8 *мл* 20%-ной соляной кислоты до pH 1,8—2,0. Выпадает обильный осадок (хромогенный комплекс); при добавлении бикарбоната натрия до pH 6,7—7,8 осадок растворяется, и раствор темнеет.

Количественно хромогенный комплекс можно определить весовым путем. Устанавливают вес сухого остатка водного экстракта (I); в том же извлечении осаждают хромогенный комплекс соляной кислотой (как при качественной реакции и в фильтрате определяют вес сухого остатка II). О количестве хромогенного комплекса судят по разнице между I и II; его должно быть не менее 50% общего сухого остатка водного экстракта.



Рис. 240. Плодовое тело ложного трутовика на березе (примесь к чаге).

Применение. Препараты чаги разрешены к применению в 1955 г. Чагу применяют внутрь в форме настоя или в виде густого экстракта и таблеток (БИН-чага), выработка которых предложена Ботаническим институтом АН СССР (Ленинград) и поставлена в 1957 г.

В домашних условиях готовят настой по следующей инструкции: вымытый кусок чаги заливают холодной кипяченой водой для размягчения на 4 *ч*; растирают на терке или пропускают через мясорубку; измельченный гриб заливают кипяченой водой в 50° из расчета 1 часть гриба на 5 частей воды и оставляют при редком помешивании на 2 суток; затем жидкость сливают, остаток отжимают и к извлечению добавляют воду от замочки гриба. Настой годен 4 суток, выпивают постепенно по 3 стакана в сутки.

Чага показана в качестве не специфического, а лишь симптоматического средства при злокачественных новообразованиях разной локализации, для которых неприемлемы хирургическое вмешательство или лучевая терапия; чага задерживает рост опухоли и улучшает самочувствие. Кроме того, чагу рекомендуют при желудочно-кишечных заболеваниях.

Плод и семя лимонника — Fructus et semen Schizandrae

Производящее растение. Лимонник китайский — Schizandra chinensis Baill.; семейство магнолиевые — Magnoliaceae.

Двудомная лиана с деревянистым стеблем до 8—10 *м* и более длиной и около 2 *см* толщиной и длинным корнем. Листья череш-

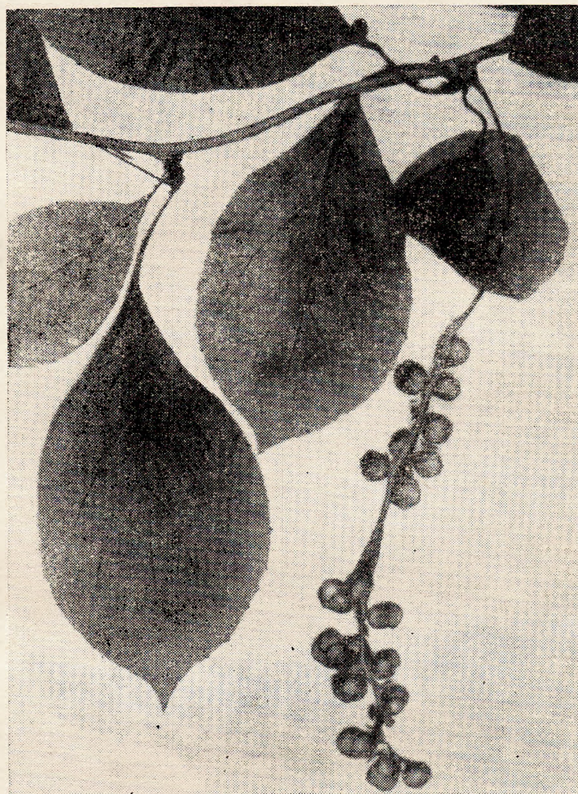


Рис. 241. Schizandra chinensis (Turcz.) Baill.

ковые, очередные, эллиптические, заостренные, с клиновидным основанием, цельнокрайные, с красными черешками. Цветки в пазухах листьев по одному или несколько, на длинных цветоножках, около 2 *см* в диаметре, белые, восковидные с приятным запахом; листочков околоцветника 6—9. Пыльниковые цветки с 5 тычинками, сросшимися в колонку. Пестичные цветки с цилиндрическим цветоложем, несущим многочисленные двухгнездные пестики. При созревании цветоложе удлиняется в 20—50 раз; каждый пестик превращается в ягоду, образуя сборный плод в виде повислого колоса

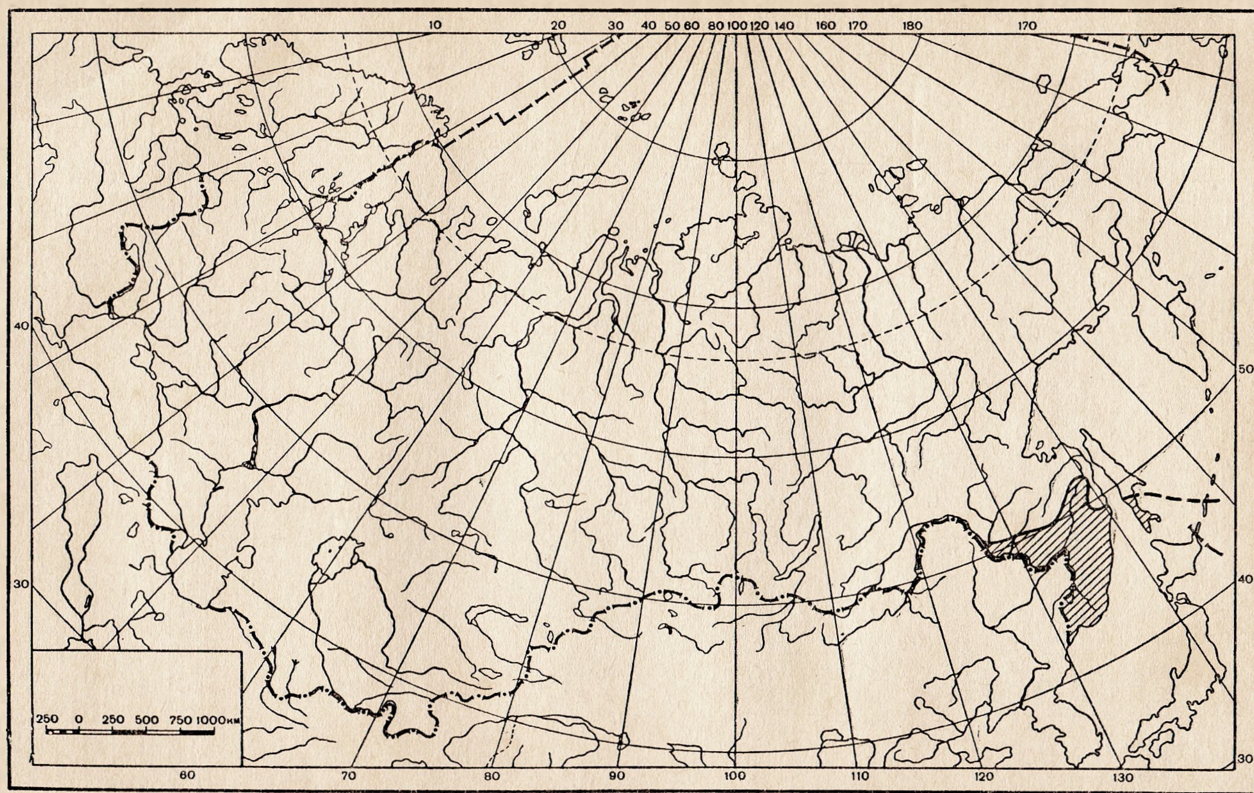


Рис. 242. Ареал Schizandra chinensis (Turcz.) Baill.

(развившегося из одного цветка), густо усаженного сидячими красными шаровидными ягодами (по 10—40 шт.), заключающими по 2 семени. Семена желтые, почковидные. Кора и листья имеют лимонный запах. Цветет в середине июня; ягоды созревают в сентябре—октябре (рис. 241).

Географическое распространение. Растет на Дальнем Востоке в кедрово-широколиственных и широколиственных лесах маньчжурского типа; чаще всего встречается по опушкам и прогалинам, по лесистым склонам гор, обычно не выше 500—600 *м*, в кустарниках, по долинам ручьев и в верховьях горных речек; отсутствует в поймах крупных рек и в заболоченных местах. Ареал занимает в основном Приморский край и частично Хабаровский. Северо-



Рис. 243. Семена лимонника.

западная граница начинается на Амуре близ г. Благовещенска и почти на одинаковой широте идет к Хабаровску и выходит к Тихому океану, включает Южный Сахалин и Курильские острова. Севернее Хабаровска лимонник встречается очень редко (рис. 242). В Европейской части СССР поставлена опытная культура.

Заготовка. Одна лиана дает 4—5 *кг* ягод. Зрелые плоды собирают в корзины и сдают на приемный пункт в свежем виде. Их рассыпают тонким слоем, сначала подвяливают на солнце или в тени на ветру, а затем досушивают в сушилке при 60°. Семена получают из свежих ягод путем отжимания сока, который потребляют на месте как пищевкусовой продукт. Отжимки промывают повторно для удаления оставшейся кожицы плодов, семена всплывают, и их вычерпывают ковшами — дуршлагами, рассыпают тонким слоем и просушивают сначала на воздухе, а затем в теплом помещении или сушилках.

Внешний вид сырья. Сушеные ягоды одиночные или слипшиеся по 2—3 вместе, неправильно округлой формы, сильно сморщенные, 4—5 *мм* в диаметре, темно-красные или почти черные, содержат 2 семени. Семена почковидной формы, длиной до 3 *мм*, блестящие, гладкие, желтые или буровато-желтые, на вогнутой стороне заметен темно-серый рубчик; семенное ядро маслянистое, светло-

желтое (рис. 243). Вкус плодовой мякоти чрезвычайно кислый; кожица сладкая; семена жгучего вкуса, с сильным неприятным запахом.

Дефектом сырья считают поврежденные, битые или раздавленные семена, так как жирное масло ядра на воздухе легко прогоркает. При хранении оберегают от амбарных вредителей, которые особенно охотно нападают на ягоды.

Химический состав. Действующими веществами считаются схизандрин, выделенный (Д. А. Баландиным) в виде кристаллического безазотистого вещества, и схизандрол — это метиловые эфиры полиоксифенолов. В сухих ягодах 350—580 *мг%* аскорбиновой кислоты. Ягоды отличаются очень высоким содержанием органических кислот: лимонной (10—11%), яблочной (7—10%), немного виннокаменной (цифры рассчитаны на сухой вес цельных плодов, но кислоты находятся только в мякоти); в мякоти, кроме того, имеются сахара, пектин и пр.

Все растение содержит эфирное масло. В мякоти плодов его лишь 0,3%, а в семенах — около 2%; оно обнаруживается лишь во внутреннем слое семянной кожуры, имеет неприятный запах. В коре содержится эфирное масло, имеющее лимонный запах (2,5—3%), в корнях же только следы. Семенное ядро богато полувысыхающим жирным маслом (33%).

Применение. В китайской медицине лимонник применяют издавна. В СССР, в Приморье и Приамурье, гольды-охотники хорошо знают тонизирующие свойства лимонника и широко пользуются им; они заготавливают сушеные ягоды на зиму. Горсть сушеных ягод дает возможность охотнику обходиться скудной пищей и не чувствовать усталости, к тому же обостряется ночное зрение. Местное население употребляет мякоть ягод в виде киселя, а душистую кору кладут в чай для запаха вместо лимона. Гольды-охотники еще в 1895 г. рассказали ботанику академику В. Л. Комарову о свойствах лимонника. Но только в советское время, после продолжительного изучения лимонник введен в медицинскую практику как стимулирующее и тонизирующее средство и для усиления остроты зрения. Применяют настойку — Tinctura Schizandrae chinensis — из семян и плодов. Сок ягод идет на экстракт, заменяющий клюквенный.

Маралий корень, корневище с корнями левзеи — Rhizoma cum radicibus Leuzeae

Производящее растение. Левзея сафлоровидная или большеголовник сафлоровидный — Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin (syn. Leuzea carthamoides DC); семейство сложноцветные — Compositae.

Высокое многолетнее травянистое растение с прямостоячим, неветвистым стеблем, 50—150 *см* высотой. Листья очередные, стеб-

левые — сидячие, прикорневые — черешковые, крупные, перисторассеченные, с пильчатыми краями. Цветки фиолетовые, собранные в крупные, почти шаровидные, одиночные верхушечные корзинки 3—7 *см* в диаметре. Цветоложе усажено длинными щетинками; цветки только трубчатые, снабженные хохолком. Обвертка черепитчатая, многорядная, состоит из ланцетных, голых, соломенно-желтых, чешуйчатых листочков, сильно расширенных на верхушке

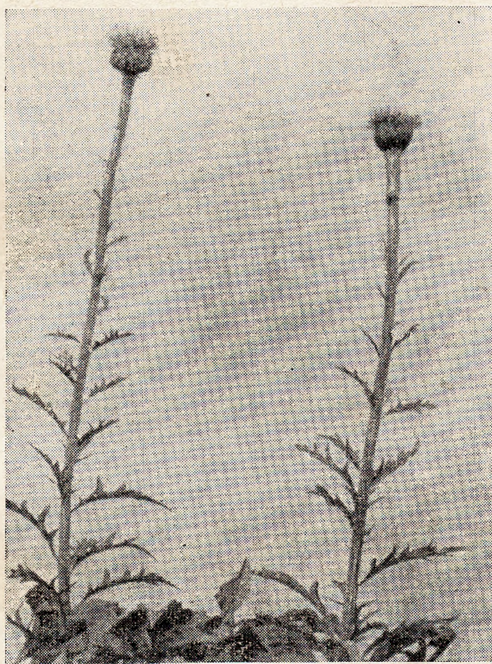


Рис. 244. Rhaponticum carthamoides Iljin.

в перепончатый бурый, мягковолосистый придаток, который у наружного ряда листочков имеет широкояйцевидную форму, заострен или расщеплен вверху и отогнут кнаружи. Семянки буроватые; хохолок состоит из перистых волосков, сросшихся при основании в сплошное колечко. Цветет во второй половине лета (рис. 244).

Географическое распространение. Растет дико в субальпийской зоне, на высокогорных лугах и лесных полянах, часто образуя заросли, на Алтае и в Саянах, доходя до озера Байкал. Промышленные плантации в совхозах лекарственных растений в Ленинградской и Новосибирской областях.

Заготовка. В августе — сентябре собирают всю корневую систему, очищают от земли и остатков стеблей, промывают в воде

и сушат на солнце; крупные и толстые корневища можно резать на куски. На плантациях собирают корневища трех- четырехлетнего возраста.

Внешний вид сырья. Корневища горизонтальные, внутри часто полые, слегка изогнутые, длиной до 6 *см*, толщиной до 2 *см*, густо покрытые корнями; длина корней 5—15 *см* и больше, у культивируемых до 36 *см*, толщина 1—0,5 *мм*. Цвет корневищ и корней с поверхности от темно-коричневого до почти черного, в изломе грязно-желтоватый; запах слабый, своеобразный; вкус слегка сладковато-смолистый. Корневища культивируемых трехлетних растений гораздо меньше, в то время как корни более густые и длинные.

Микроскопия. В коре корней и корневищ находятся секреторные вместилища с раствором смол в эфирном масле в виде яркожелтых капель; в некоторых клетках коровой паренхимы обнаруживается плотное смолистое содержимое желто-бурого цвета. В паренхимных тканях корневищ и корней найдены обильные отложения инулина в виде бесцветных бесформенных масс; встречаются кристаллы оксалата кальция в форме друз.

Химический состав. Растение недостаточно изучено, и действующие вещества не выявлены. Найдены смолистые вещества, следы эфирного масла, в золе значительное количество фосфора и пр. Как балластное вещество — значительное количество инулина.

Наличие алкалоидов сомнительно.

Реакция. Для испытания на подлинность на фильтровальную бумагу наносят каплю кислого экстракта левзеи, а затем по капле растворов молибдата аммония и бензидина. При внесении полученного пятна в пары аммиака появляется желтое окрашивание, переходящее в оранжевое.

Применение. Как народное средство отвар корня издавна применяют в Сибири при упадке сил у выздоравливающих, больных и пожилых лиц. Первые сведения о его применении получил этнограф Г. Потанин (1879). В настоящее время (с 1951 г.) жидкий экстракт левзеи — Extractum Leuzeae carthamoidis fluidum — рекомендуют как тонизирующее средство. Входит в напиток «Саяны».

Подофиллин, смола подофилла — Podophyllinum, Resina Podophylli

Производящее растение. Подофилл щитовидный (ноголист) — Podophyllum peltatum Willd.; семейство барбарисовые — Berberidaceae.

Многолетнее травянистое растение с ползучим горизонтальным длинным корневищем, в узлах которого отходят пучки тонких корешков. Одиночный невысокий стебель несет на верхушке 2 почти супротивных листа, между которыми на короткой цветоножке развивается одиночный белый цветок. Листья красивые, на длинных черешках, крупные, блестящие, голые, щитовидные, глубоко пяти-, семипальчатораздельные (рис. 245). Плод — желто-зеленая, крупная сочная ягода с многочисленными мелкими желтыми семенами.

Географическое распространение. Дико произрастает в сырых, тенистых лесах в восточной части Северной Америки. В СССР поставлена опытная и полупроизводственная культура; растение лучше всего развивается в северных лесных районах (Ленинград). Его размножают отрезками корневищ. Урожай собирают через 3—4 года.

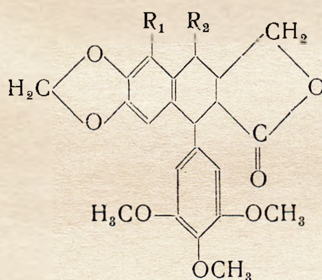
Химический состав. В свежем корневище имеются гликозидосмолы, при извлечении смолы гликозиды расщепляются. Смолу извлекают спиртом и осаждают водой; полученный осадок смолы (3—6%) называется подофиллин — Podophyllinum он предусмотрен Фармакопеей VIII. Это — серовато-желтый порошок со слабым запахом и горьким вкусом, мало растворимый в воде, но хорошо в спирте, частично в эфире. Подофиллин является смесью смолистых и кристаллических веществ, из которой выделены (Подвысоцким в XIX в.) бесцветные кристаллические вещества — подофиллотоксин. Ныне выделены еще два вещества — α-пельтатин и β-пельтатин, которые, как и подофиллотоксин задерживают рост злокачественных опухолей. Аморфная часть смолы пока не изучена.



Рис. 245. Podophyllum peltatum Willd.

1 — плод.

Применение. Подофилл — народное средство индейцев Северной Америки, которое в начале XIX в. было включено в Американскую фармакопею, а затем в европейские. Подофиллин применяли как сильное слабительное, а также как желчегонное средство. В настоящее время применяют для лечения папиллом. Подофиллин хранят по списку Б.



β-ПЕЛЬТАТИН

R_1=OH
R_2=H

ПОДОФИЛЛОТОКСИН

R_1=H
R_2=OH

Репейный корень — Radix Bardanae

Производящее растение. Лопух большой — Arctium lappa L. (syn. Lappa major Gaertn.): семейство сложноцветные — Compositae.

Крупное двулетнее травянистое растение с толстым и длинным стержневым, маловетвистым корнем, на первом году развивается только розетка листьев. Стебель вырастает на втором году, ветвистый, 0,6—1,5 *м* высоты. Листья черешковые, крупные, широкосердцевидно-яйцевидные, с редкими мелкими зубчиками, с верхней стороны зеленые, почти голые, снизу серовато-войлочно-опушенные. Цветки в шаровидных корзинках (3—3,5 *см* в диаметре), расположенных на

концах ветвей в щитковидном соцветии. Обвертка корзинок липкая, голая, из черепитчаторасположенных жестких, на верхушке крючковатых листочков.



Рис. 246. Arctium lappa L.

Все цветки трубчатые, лилово-пурпурные с хохолком. Цветет в июле — августе.

Другой вид — лопух паутинистый или войлочный (Arctium tomentosum Mill.). Отличается главным образом паутинистым опушением обвертки.

Оба вида растут всюду как сорняки (см. рис. 245 и рис. 246).

Заготавливают корни осенью первого года или весною второго года, так как в это время корни мясисты и сочны, а к осени следующего года они обычно дряблы и непригодны. Корни промывают, очищают от пробки, режут на куски и сушат на солнце или в проветриваемом помещении. Сырье состоит из кусков корней, снаружи серовато-бурых, внутри бледно-серых.

Химический состав. Корни содержат инулин (27—45%), протеины (12%), жироподобные вещества (0,8%), эфирное масло (0,17%).

Применяют отвар корня как мочегонное. Репейное масло готовят настаиванием корня на жирном масле и применяют для ращения волос. В народной медицине — от подагры.

По данным последних исследований в корнях лопуха обнаружены алкалоиды, задерживающие рост опухолей. Молодые листья имеют антибактериальные свойства.

Цветки зайцегуба — Flores Lagochili

Производящее растение. Зайцегуб опьяняющий — Lagochilus inebrians Bge.; семейство губоцветные — Labiatae.

Колючий полукустарничек 20—60 *см* высотой. Стебли многочисленные, у основания деревянистые, ветвистые, четырехгранные, густо опушенные. Листья супротивные, в общем очертании широкояйцевидные, у основания клиновидные, трех-, пятираздельные, с округлыми, иногда надрезанными лопастями, на коротких черешках; нижние листья на более длинных черешках. Цветки двугубые, розовые; сидят по 4—6 в супротивных полумутовках в пазухах прицветных листьев и собраны в длинные колосовидные соцветия на стеблях и ветвях. Цветет с июня до сентября (рис. 247).

Географическое распространение. Растет в засушливых местах по низким предгорьям, подгорным равнинам и отмелям рек, в полынно-злаковых и полынно-разнотравных группировках. Распространен как эндем в Узбекистане и Таджикистане (в Памиро-Алае).

Заготовка. Собирают стебли во время полного цветения; к этому времени нижние листья осыпаются, и остается незначительное количество верхних мелких прицветных листьев. После высушивания стебли отряхивают, притом цветки и часть листьев легко осыпаются; голые стебли выбрасывают.

При сушке венчик сильно сморщивается и мало заметен (это дало повод назвать сырье «чашечками зайцегуба», что, однако, неверно).

Внешний вид сырья. Смесь цветков отдельных или по нескольку вместе и небольшого количества мелких листьев и тонких стеблей. Цветки неправильные, построены по типу губоцветных; прицветники отклоненные, трехгранные, твердые и шиловидные. Чашечка воронкообразнорасширенная, с 5 жилками, с 5 отогнутыми зубцами, широкояйцевидными или широкотреугольными, 5—6 *мм* длины, вверху шиповиднозаостренными (шипики 1—1,5 *мм* длины); трубка чашечки волосистая. Венчик бледно-розовый, после размачивания в 1—1,5 раза длиннее чашечки, двугубый, внутри с волосистым кольцом; верхняя губа густоопушенная, расщепленная

(как заячья губа, что отражено в названии растения). Нижняя губа продолговатая, трехлопастная, с более крупной срединной лопастью, по середине глубоко надрезанной. Тычинок 4, пыльники покрыты мохнатыми ресничками. Завязь верхняя, из которой раз-



Рис. 247. Lagochilus inebrians Bge.

виваются 4 орешка, окруженные остающейся чашечкой; орешки с острыми гранями, вверху усеченные, в небольшом количестве попадаются в сырье.

Микроскопия. Чашечка усажена крупными сидячими железками типа губоцветных и простыми волосками, короткими, одно-, двухклеточными и более длинными трех-, пятиклеточными. На прицветниках те же сидячие железки; простые же волоски короче —

двух-, трехклеточные. Такие же железки и простые волоски имеются на листьях и стеблях.

Химический состав. Выделена смола, из которой получено кристаллическое вещество «лагохилин», являющийся смоляным спиртом; найден амин-стахидрин, немного дубильных веществ, следы эфирного масла, витамин С, каротин и значительное количество кальция.

Фармакологическим действием обладает смола, но сильнее всего действует отвар, содержащий комплекс веществ.

Применение. Зайцегуб предложен фармакологом И. Э. Акоповым как средство, обладающее выраженным кровоостанавливающим действием при внутреннем применении. Зайцегуб ускоряет свертывание крови, уплотняет стенки капиллярных сосудов и обладает седативным действием. Применяется внутрь в отваре (1 : 10) или в виде настойки на 40°-ном спирте при различных кровотечениях — легочных, носовых, геморроидальных, гинекологических, эффективен даже при гемофилии. Кроме того, прописывают при гипертонии вместе со средствами, понижающими давление, имея в виду капилляроукрепляющее свойство.

Природные ресурсы зайцегуба опьяняющего ограничены, и культура его еще не поставлена, поэтому изучаются остальные виды, среди которых уже найдены эффективные. Все виды этого рода произрастают в Средней Азии.

Лист лаконоса, корень лаконоса — Folium Phytolaccae, radix Phytolaccae

Производящее растение. Лаконос американский (фитолакка американская) — Phytolacca americana L.; семейство лаконосные — Phytolaccaceae.

Травянистый многолетник с многоглавым корневищем и вертикальным стержневым толстым светлым волокнистым корнем; стеблей несколько — толстых, ветвистых, обычно красновато-зеленых, гладких, 1—3 *м* высоты. Листья очередные, яйцевидные или яйцевидно-ланцетовидные острые, к основанию клиновидносуженные в короткий черешок, цельнокрайные, голые, тонкие, 5—20 *см* длины. Цветки мелкие, с простым околоцветником в плотных длинных кистях (до 15 *см*), супротивных листьям. Листочков околоцветника 5, они вначале беловатые, позднее краснеющие; тычинок 10, короче околоцветника; завязь верхняя с 10 столбиками. Плод в незрелом состоянии зеленый, 10-ребристый, при созревании становится сочным ягодообразным черно-фиолетовым, 0,8 *см* в диаметре, с едва выраженными ребрами; семена черные, почковидной формы. Цветет с июня до августа, плодоносит в августе (рис. 248).

Растет по дорогам, около жилья как сорное, изредка на Северном Кавказе и в Закавказье; поставлены опытные культуры. Занесено из Америки.

Под микроскопом обнаруживаются в листьях и корнях пучки рафид оксалата кальция (отличие от белладонны).

Химический состав. Корни содержат горькую аморфную смолу, следы эфирного масла, алкалоида фитолакцина 0,16% (фитолаккотоксин). В корнях, листьях, плодах и семенах содержатся сапонины.

Сильно ядовитыми считаются корни и свежие побеги растения, при превышении дозы отмечено появление сильной рвоты, поноса, судорог; смерть наступает от паралича дыхательного центра.

С лекарственной целью применяют корень лаконоса. Его употребляют в американской медицине в качестве слабительного средства, а также средства от накожных и других болезней.

Настойка свежих корней лаконоса в разведении 1 : 10 входит как составная часть в новый препарат мерифит, применяемый при ларингите, тонзиллите и других заболеваниях голосового аппарата.



Рис. 248. Phytolacca americana L.

1 — ветка с цветами; *2* — корень; *3* — цветок; *4* — ветка с плодами; *5* — семена.

Листья и корни входят в состав нового препарата — акофита, применяемого внутрь при радикулите.

ТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Каучук — Cautchuc[1]

Каучук — сгущенный млечный сок, обладающий чрезвычайной эластичностью. Он содержится в млечном соке многих растений, откуда и добывается. Кроме того, его получают синтетически.

Для растения каучук имеет защитное значение. При повреждении или надрезе коры каучуконосный млечный сок выступает на поверхность и, свертываясь, образует водонепроницаемую пленку, заклеивающую рану и защищающую таким путем растение как от высыхания, так и от проникновения бактерий и грибов.

Млечный сок обычно содержится в млечных трубках, но у некоторых растений встречается в одиночных паренхимных клетках. Млечные соки растений всегда содержат большее или меньшее количество каучука, но для промышленного добывания используются лишь богатые каучуком растения.

Наиболее эффективным каучуконосом мирового значения является тропическое дерево гевея.

Гевея бразильская — Hevea[2] brasiliensis Müll. Arg.; семейство молочайные — Euphorbiaceae.

Крупное тропическое дерево с тонкой коркой, произрастающее дико в Южной Америке, во влажных тропических лесах по берегам р. Амазонки и ее притоков.

Индейцы издавна использовали каучук для изготовления галош, прорезиненных тканей и пр. Уже при первом путешествии Колумба матросы наблюдали у индейцев игру с какими-то таинственными самопрыгающими шарами — то были каучуковые мячи. В Европу привез впервые в 1936 г. образцы каучука с р. Амазонки французский ботаник Делакондамин. Долгое время в Европе не умели применять каучук и подыскивали для него подходящий растворитель. При таких опытах Гудиер в 1839 г. случайно открыл вулканизацию каучука серой. Полученный продукт с новым свойством быстро приобрел мировое значение, что повело к уси-

[1] Каучук в переводе с индейского — «слезы дерева».
[2] Heve — индейское название дерева.

ленной добыче каучука на р. Амазонке, а в дальнейшем встал вопрос о необходимости культуры гевеи. В 1873 г. англичанин Уикгем (Wickham) впервые собрал крупную партию семян гевеи, в тайне от правительства Бразилии, оберегавшего свою монополию. Эти семена дали начало первой плантации в Индии.

Ныне плантации мирового значения имеются в юго-восточной Азии; путем селекции выведены высоко продуктивные расы. США

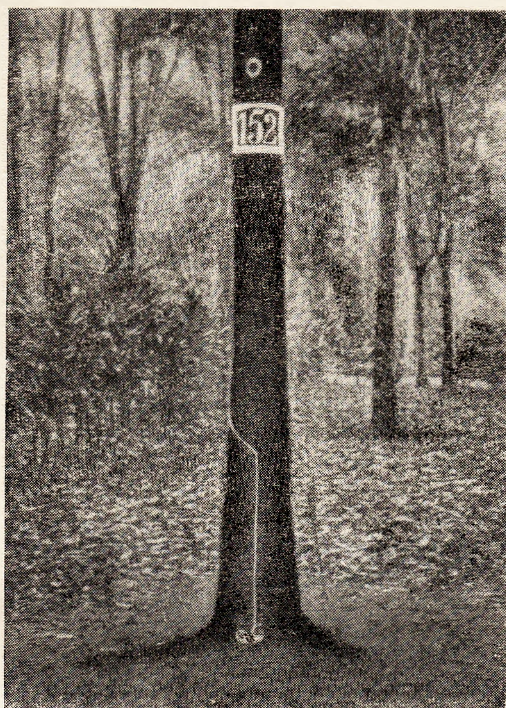


Рис. 249. Подсочка каучуковых деревьев в Сингапуре.

заложили плантации в Африке — в Либерии на Гвинейском заливе, в Южной и Центральной Америке, особенно крупные из них находятся по р. Амазонке, на родине гевеи. Здесь разводится «дерево Форда», для его создания выращивают из местных семян гевеи деревца; когда они окрепнут, прививают близ корня стволик селекционного дерева, а на его вершину прививают побег расы, устойчивой против болезней, который образует крону дерева.

Добывание. Млечный сок латекс получают путем подсочки, т. е. надрезов коры (рис. 249). В коре млечные трубки проходят вертикально и располагаются концентрическими поясами парал-

лельно камбию, причем в каждом поясе трубки образуют густые анастомозы, в то время как отдельные пояса между собой не связаны. Полученный млечный сок сгущают различными способами.

1. Способ копчения. Этот старый индейский способ до настоящего времени практикуется в лесах по р. Амазонке при эксплуатации дикорастущих деревьев. Собранный подсочкой млечный сок выливают в ведра; обмакивают в соке лопату и, поворачивая ее, нагревают над дымным костром. Белый латекс сгущается и буреет, и на лопате отлагается тонкий слой каучука. Обмакивание и копчение повторяют до тех пор, пока на лопате не нарастет тяжелый ком; его надрезают и снимают с лопаты. Полученные темно-бурые слоистые караваи каучука поступают в продажу под торговым названием «каучук Пара» (по порту вывоза в устье р. Амазонки). Этот каучук считается наилучшим.

2. Химический способ створаживания. Общепринят на всех плантациях. Собранный в бассейны жидкий латекс разбавляют водой и при помешивании прибавляют уксусную или другую органическую кислоту, а также различные ускорители коагуляции. При этом млечный сок створаживается и сгустки каучука оседают на дно. Их собирают, промывают многократно водой и выкатывают на вальцах в тонкие листы, называемые «крепом». Листы или высушивают, причем они сохраняют белый цвет, или коптят, тогда они буреют. Этот каучук главным образом и обращается на мировом рынке.

3. Латекс, консервированный аммиаком, используют в жидком виде для пропитывания тканей или для других целей.

Химический состав и свойства. Свежий каучуконосный млечный сок состоит, подобно эмульсии, из сыворотки, в которой плавают во взвешенном состоянии микроскопические шарики каучука, окруженные белковым веществом[1]. При свертывании сока шарики сливаются и выделяются сгустками, но не представляют собой еще чистого каучука. Сырой каучук содержит примеси белковых веществ, смол, сахаров, красящих веществ, жирных кислот, стеринов и др., что сильно ухудшает качество каучука. Белковые вещества вызывают загнивание сока, поэтому их удаляют тщательным промыванием или разрушают нагреванием и копчением каучука.

Каучук из различных растений и полученный различной обработкой обладает различным составом, но в основном он отвечает эмпирической формуле $(C_5H_8)_n$ и является близким к терпенам; при расщеплении дает изопрен.

Молекула каучука состоит из алифатической полиизопреновой цепи гигантской длины, имеющей цисконфигурацию (отличие от гуттаперчи, имеющей трансконфигурацию).

---

[1] Химия каучука подробно излагается в курсе органической химии.

Каучук не растворим в воде, спирте и ацетоне; растворяется в эфире, хлороформе, бензине и других продуктах перегонки нефти, а также в эфирных маслах.

К наиболее ценным свойствам каучука относятся его эластичность, растяжимость и упругость; в каучуке эти свойства одинаковы во всех направлениях и более резко выражены, чем у других веществ. Нити каучука растягиваются очень сильно и по отпускании немедленно возвращаются к своей первоначальной длине. Для производства, кроме растяжимости, упругости, вязкости и сопротивления разрыву, важна сила сцепления каучука. Свежие поверхности каучука, будучи прижаты друг к другу, слипаются, особенно при небольшом нагревании. Так же сильна способность каучука слипаться с некоторыми другими веществами, особенно с тканями; небольшое нагревание облегчает эту операцию. Этими свойствами каучук обладает только в температурном интервале от 4 до 50°; при охлаждении ниже 4° каучук становится неэластичным, хрупким, кожистым и лишается способности сцепляться свежими поверхностями; для возвращения этих свойств охлажденному каучуку требуется нагревание до 40°. При температуре выше 100° каучук становится клейким, при 180° начинает плавиться, превращаясь в вязкую жидкость, не затвердевающую при охлаждении. Каучук горит сильно коптящим пламенем с резким характерным запахом. Очень важна газо- и водонепроницаемость каучука.

Вулканизация. Чистый каучук имеет очень ограниченное применение. Обычно каучук используется в вулканизированном состоянии, т. е. в состоянии физико-химического соединения с серой — продукт называется резиной. Резине свойственна, в отличие от сырого каучука, малая клейкость, меньшая растворимость в различных растворителях, а главное — большая стойкость при колебаниях температуры ниже 0 и выше 100°.

Вулканизированный каучук обычно окрашивают минеральными красками в красный или другие цвета и добавляют разные вещества для изменения его свойств.

Применение. Каучук используют в виде жидкого латекса и створоженной каучуковой массы, но чаще всего в виде вулканизированной резины. Помимо широкого использования в технике, каучук и резина имеют и медико-фармацевтическое значение. Из мягкой или твердой резины изготовляют различные медицинские инструменты и предметы ухода за больными. Каучук входит в состав так называемых каучуковых пластырей — «лейкопласт» и канифольно-каучукового клея — Mastisol. Для изготовления горчичников раствором каучука намазывается бумага, которая затем посыпается горчичным порошком. В химических лабораториях работа немыслима без резиновых трубок и других резиновых предметов.

Гуттаперча — Gutta-percha

Гуттаперча, так же как и каучук, является сгущенным млечным соком растений, но обладает пластичностью, т. е. физическим свойством, противоположным эластичности каучука.

Гуттаперча поступает в продажу в массах и кусках бурого или белого цвета, которые, в отличие от каучука, легко режутся ножом. В горячей воде или при нагревании до температуры 60—65° гуттаперча становится пластичной; ей можно придавать любую форму, делать из нее трубки и вытягивать в нити и пластины; она представляет собою как бы природную пластмассу. При температуре 100° она становится клейкой, а при 150° расплавляется, частично разлагаясь. В воде гуттаперча совершенно нерастворима, в спирте и эфире растворима частично; хорошо и совершенно растворяется в хлороформе, сероуглероде, бензоле, скипидаре, керосине и бензине. При доступе воздуха и света гуттаперча делается хрупкой, поэтому ее надлежит хранить под водой. Так же, как каучук, она может быть вулканизирована серой.

Химический состав гуттаперчи аналогичен каучуку. Она также является производным изопрена и эмпирическая формула ее $(C_5H_8)_n$.

Гуттаперча применяется для изготовления медицинских инструментов. Техническое значение ее гораздо больше; она является лучшим изолятором в электротехнической промышленности и служит для изготовления морских кабелей.

Гуттаперча получается из различных растений.

1. Тропические гуттаперчевые деревья разных видов — Payenna и Palaquium растут дико в юго-восточной Азии и издавна использовались малайцами для изготовления предметов домашнего обихода. Европу ознакомил с гуттаперчей и ее свойствами английский врач Монтгомери в 1813 г., и вскоре ее стали применять как изолятор в электротехнике.

Когда были изобретены подводные кабели для телеграфа, спрос на гуттаперчу сильно возрос, что привело к истреблению естественных насаждений и к заложению плантаций. Тропические плантации этих деревьев по сей день снабжают гуттаперчей мировую торговлю. Раньше она импортировалась также в Россию.

Тропические гуттаперчевые деревья у нас культивироваться не могут, поэтому в целях сокращения импорта советские ученые вели изыскания заменителей. В настоящее время мы получаем гуттаперчу из культивируемого китайского гуттаперчевого дерева эйкоммии и из отечественного кустарника бересклета, поэтому с 1935 г. гуттаперча снята с импорта.

2. Китайское гуттаперчевое дерево — эйкоммия вязолистная — Eucommia ulmoides Oliv. (см. стр. 440). Двудомное дерево, достигающее на родине 15—20 *м* высоты; крона дерева обычно хорошо развита и густо олиственная. Помимо древовидной формы, эйкоммию культивируют в СССР в виде порослево-кустового растения. В этом

случае растение дает большую поросль листоносных побегов, достигающих за один вегетационный период 3—3,5 *м* высоты. Побеги светло-серые, покрытые овальными, удлиненными чечевичками. Листья очередные, овально-эллиптические, с пильчатыми краями,

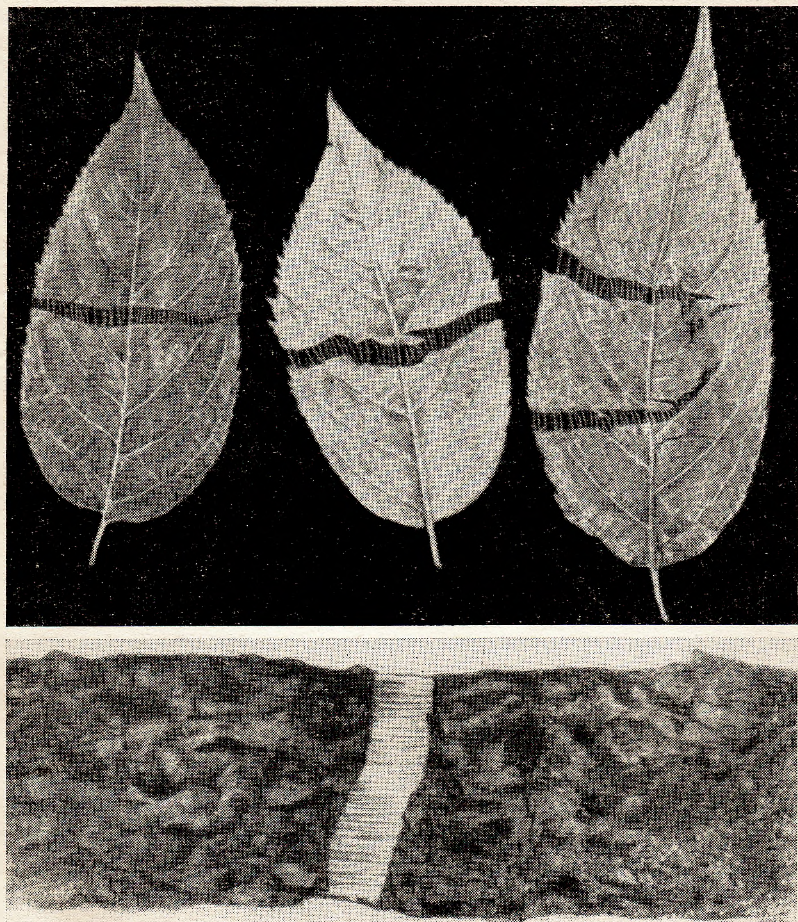


Рис. 250. Нити гуттаперчи в изломе листьев и коры Eucommia ulmoides Oliv.

на конце заостренные и в основании закругленные; они сохраняются на дереве до первых морозов. В изломе листа и коры видны многочисленные белые гуттаперчевые нити — содержимое млечников (рис. 250). Цветки мелкие, невзрачные, однополые.

Родина эйкоммии — Центральный и Западный Китай. Из Китая в Западную Европу эйкоммия была завезена в 1896 г. Однако

широкого распространения здесь она не получила и культивировалась в ботанических садах как редкостное растение. Попытки акклиматизации эйкоммии в России относятся еще к 1906 г., когда она впервые была получена Сухумской опытной станцией.

В 1946—1950 гг. заложены промышленно-сырьевые плантации в Закавказье для добывания гуттаперчи, позднее в Молдавии и Краснодарском крае. Заготовка коры ведется на лесоопытных участках. Собранный материал раскладывают для воздушной сушки и отправляют на завод высушенным, или же урожай подвергают микробиологической ферментации для разрушения тканей и последующему разминанию на бегунах. Таким образом, получается сырье, обогащенное гуттаперчей. Для выделения чистой гуттаперчи имеется несколько заводских способов.

Извлеченная из эйкоммии гуттаперча по своему химическому составу и физическим свойствам одинакова с продуктом из бересклета и вполне заменяет тропическую гуттаперчу.

3. Бересклет европейский — Evonymus (Euonymus) europaeus L. и бересклет бородавчатый — Evonymus verrucosus L.; семейство бересклетовые — Celastraceae. Оба вида — кустарники с разветвленной корневой системой; ветки у первого гладкие, у второго бородавчатые. Листья супротивные, ланцетовидные. Цветки в небольших полузонтиках, желтовато-зеленоватые, четырехмерные, раздельнолепестные. Лепестки характеризуются совершенно плоской формой; в зеве массивный диск, выделяющий нектар. Плод — своеобразная четырехлопастная, четырехгнездная розовая коробочка, пониклая, на длинной плодоножке; по раскрывании коробочки семена не выпадают, а остаются подвешенными на тяжах. Семян 4; у бересклета бородавчатого они черные, наполовину закрытые оранжевым присемянником, у бересклета европейского беловатые, целиком закрытые оранжевым присемянником.

Оба вида бересклета растут дико в Европейской части СССР, в зонах лиственных и смешанных лесов и степей. В культуру взят бересклет европейский, дающий через 10 лет промышленное сырье; бересклет бородавчатый растет очень медленно.

Заготовляют корни. Их выкапывают все лето. Кора весной сдирается легко, позднее же корни для снятия коры приходится пропаривать. В коре корней содержится в среднем 9—17% и больше гуттаперчи; в изломе коры видны белые гуттаперчевые нити.

Бересклеты содержат сердечный гликозид эвонизид, расщепляющийся на дигитоксигенин + рамноза + 2 частицы глюкозы.

Пробка — Suber

Производящее растение. Пробковый дуб — Quercus suber L.; семейство буковые — Fagaceae.

Крупное вечнозеленое дерево. Листья совершенно не похожи на листья нашего дуба; они мелкие, овальные, край зубчатый, а не выемчато-лопастный; плоды — желуди. Растет дико, образуя светлые, сухие леса по берегам Среди-

земного моря, как приспособление к засушливому климату деревья защищены пробкой. В этих же странах культивируется. В СССР имеются небольшие культуры в Крыму и на Кавказе. Однако дубы растут медленно, и эксплуатация их возможна только по достижении ими 25—35-летнего возраста.

Пробка образуется вследствие жизнедеятельности пробкового камбия — феллогена, закладывающегося сплошным поясом под эпидермисом однолетних стволов. Феллоген откладывает кнаружи слой пробковой ткани, а внутрь паренхимную ткань — феллодерму; в некоторых местах феллоген образует чече-

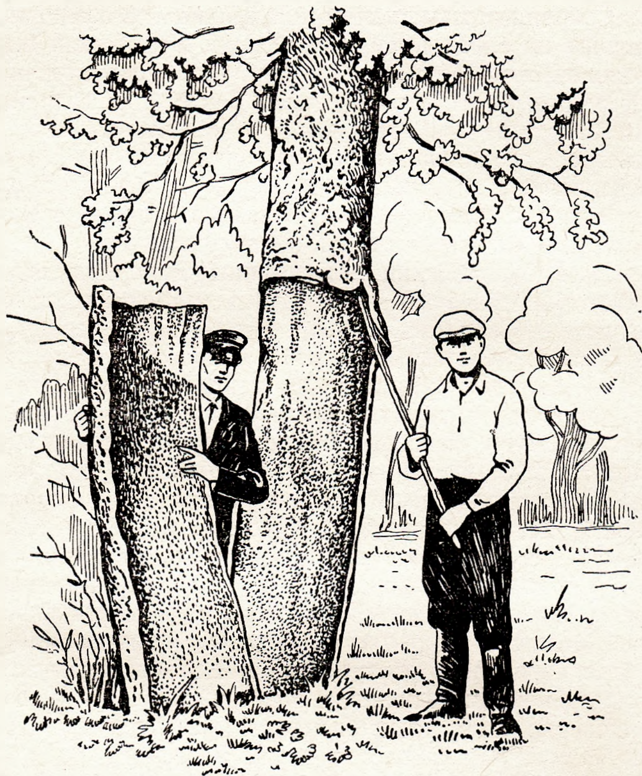


Рис. 251. Пробковый дуб. Снятие пробки.

вички — продушины, заполненные рыхлой тканью, служащие для газообмена. Феллоген через некоторое время прекращает свою деятельность, но взамен возникает в более глубоких слоях коры новый пробковый камбий; через определенные промежутки процесс повторяется. Такая пробка образуется у всех видов дуба, но процесс идет медленно, и пробка получается тонкая и грубая, и только пробковый дуб имеет свойство быстро наращивать толстую, ровную, мягкую пробку, годную к использованию. Примерно к 10—25-му году жизни дуба образуется значительный слой пробки, но поверхность его неровная, с крупными трещинами. Ствол сглаживают осторожным соскабливанием топором. После этого нарастание пробковой ткани идет быстрее и равномернее и через 5—10 лет можно снимать толстые (около 5 *см*) пласты пробки (рис. 251). На стволах делают на больших расстояниях друг от друга кольцевые надрезы и соединяют их продольными. Пласт пробки снимают осторожно, не повреждая

камбия, расположенного между ксилемой и флоэмой; тогда пробка снова нарастает, и через 5—10 лет с дерева снова снимают пласты. Таким образом, добыча пробки повторяется неоднократно; дубы от этого не страдают и доживают до 200 лет. Снятые пласты пробки обваривают кипятком или коптят на кострах, чтобы убить гнездящихся в ней насекомых. Бурые ходы в пробке являются отчасти местами, изъеденными насекомыми, отчасти это чечевички.

Пробка состоит из равномерных тонкостенных, тангентально сплюснутых бурых клеток, пропитанных суберином и заполненных воздухом. Этим строением обусловливается сжимаемость и эластичность пробки. Суберин делает пробку непроницаемой для жидкостей и газов.

Пробка обладает высокими тепло- и звукоизоляционными свойствами, не имеет ни запаха, ни вкуса, очень легка, плавает на воде. Вырезают пробку из пласта с учетом, чтобы чечевички и ходы насекомых, пропускающие воздух и жидкость, пронизывали пробку поперек, а не продольно.

СЫРЬЕ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ[1]

Пиявки — Hirudines (Sanguisugae)

Пиявка медицинская — Hirudo medicinalis — и другие виды; относится к типу кольчатых червей.

Пиявки водятся в стоячих или же тихо текущих водах, особенно в густо заросших водоемах.

У медицинской пиявки брюшко зеленовато-желтое, покрыто черными пятнами, а вдоль спины на оливково-буром фоне тянутся 6 узких оранжевых полосок с черными пятнышками.

Тело пиявок удлиненное, к концам суженное, плоское; состоит из 90—100 колец. Передний или головной более узкий конец сокращением особых мышц превращается в сосальный присосок. В глотке находятся 3 челюстных бугорка в виде треугольника. Каждый несет 60 острых зубчиков (всего пиявка имеет 180 зубчиков), которые движением челюсти одновременно колют и рвут (рис. 252).

Задний конец тоже снабжен присоском, но без зубчиков.

Пиявка, собравшаяся сосать кровь, сначала присасывается задним присоском, а потом прикладывается ротовым отверстием, выдвигает челюсти и ранит кожу, затем втягивает челюсти и присасывается ртом. Кровь поступает в объемистый эластичный желудок в виде длинной трубки с 10 кармашками, благодаря чему пиявка может насосать крови 30 *г* и больше, увеличиваясь в объеме в 3—4 раза.

Одновременно с ловом пиявок в естественных водоемах их разводят искусственно, причем разработан метод ускоренного выращивания. Если в естественных условиях пиявка вырастает за 3 года и на зиму зарывается в землю, то в лабораторных условиях, при постоянно теплой воде и обильном корме, пиявка не соблюдает зимнего покоя и вырастает за 1 год.

Целесообразнее пользоваться не слишком молодыми и не слишком старыми пиявками, весом от 1 до 5 *г*. Они должны быть еще не сосавшими, не должны выпускать обратно кровь при смазывании

---

[1] Главу написал И. И. Гром.

рта уксусом, а будучи положены на руку, при легком давлении, способны сжиматься и принимать яйцевидную форму.

Содержат пиявок в банке с чистой водой, обвязанной марлей, при комнатной температуре. Воду меняют через день.

Применение. Пиявки служат для кровопускания при гипертонической болезни, тромбофлебите, застойных явлениях и пр. Пиявки выпускают фермент гирудин, препятствующий свертыванию крови. При гипертонии пиявки ставят за уши; насосавшись, пиявка отваливается, и из ранки больного вытекает $^1/_2$—1 стакан крови. Сосавших пиявок тотчас освобождают от крови, взяв их за задний конец и слегка протянув между пальцами, причем кровь вытекает у них изо рта.

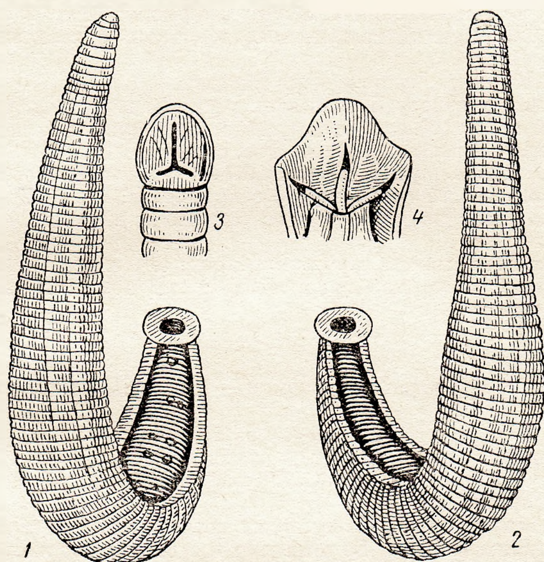


Рис. 252. Hirudines.

1 — украинская; *2* — кавказская; *3* — ротовое отверстие; *4* — то же вскрытое.

Лечение пиявками называется бделлотерапией (от греческих слов бделла — пиявка и терапия — лечение).

Шпанские мушки — Cantharides

Под названием шпанских мушек используются жуки — Lytta vesicatoria Fabr.; семейство нарывниковых, отряд жесткокрылых.

Заготовляют на Украине, в Воронежской области, в Казахстане и других местах.

Жуки появляются роями с мая до конца июня, объедая листья деревьев и кустарников. Их отряхивают с деревьев на подостланные простыни рано утром перед восходом солнца, когда, окоченевшие от ночной прохлады, они не могут

летать. Их быстро собирают в сосуды (бутылки, жестянки), которые закупоривают, и жуков замаривают в печах, реже умерщвляют эфиром, хлороформом, бензином из расчета 5 *мл* на сосуд в 1 *л*. Досушивают на солнце или при нагревании не свыше 40°.

Внешний вид сырья. Цельные, продолговатые жуки, с широкой, почти сердцевидной головой, с усиками (обычно обломанными), почти четырехугольной грудью, восьмичленистым брюшком; спинка покрыта выпуклыми, гибкими, длинными надкрыльями, под которыми скрыты два больших перепончатых крыла. Ножки, в количестве 3 пар, обычно изломаны. Длина жуков 1,2—2 *см*, ширина 0,5—0,6 *см*. Цвет надкрыльев золотисто-зеленый, с металлическим блеском.

Запах своеобразный, неприятный. Ядовиты.

Сырье хранят по списку Б, в аптеках в хорошо закупоренных банках или жестянках; для предохранения от клещей в сосуд помещают вату, пропитанную хлороформом из расчета 6 *мл* на 1 *кг* сырья.

Химический состав. Мушки содержат 0,7—1% кантаридина. Это кислотный ангидрид бициклического производного гидрофурана, белый кристаллический порошок, плохо растворимый в воде, но хорошо в жирных маслах. Очень ядовит.

Применение. В настоящее время применение ограничивается ветеринарной практикой. Мушка имеет при прикладывании на кожу нарывные свойства. Прием внутрь недопустим.

Бадяга, или речная губка — Spongilla fluviatilis

Относится к отделу губок с остовом из кремнезема — Spongilla fluviatilis Lieberkuhn, Spongilla lacustris Carter из класса кишечнополостных. Бадяга, или пресноводная губка, живет в реках СССР, преимущественно в местах, имеющих равнинный характер.

Бадягу собирают летом. Вынутая из воды бадяга имеет вид слизистой массы с неприятным запахом. Ее отмывают и сушат на солнце.

Сырье представляет собой очень легкие, пористые и хрупкие куски, легко рассыпающиеся при сжимании, различной формы и величины. На поверхности их заметны небольшие отверстия. Цвет серо-зеленый или серо-желтоватый. Запаха нет. Пыль губок вызывает воспаление слизистых глаз и носа.

Под микроскопом (после кипячения в крепкой щелочи или озоления) видна петлистая сеть иголочек кремнезема.

Применяется порошок в виде мази при кровоподтеках и радикулитах. Раньше применялась для придания румянца коже лица.

Пчелиный яд и маточное молочко

Пчелиный яд получают извлечением из брюшка пчелы конечного сегмента, содержащего жало и ядовитые железы, или подстановкой возбужденным пчелам для ужалений фильтровальной бумаги или тонкой животной перепонки (для возбуждения пчел применяют электрический ток). Получают пчелиный яд еще и путем воздействия на пчел парами эфира, вызывающими раздражение, в результате которого пчела выпускает жало и капельку яда.

По данным некоторых авторов, от одной пчелы можно получить 0,085 *мг* пчелиного яда.

Установлено, что весной и летом пчела содержит наибольшее количество яда, а осенью и зимой гораздо меньше. Имеет значение

и питание пчелы: при большом количестве углеводов в пище яда меньше, при обилии белков — больше.

Состав и свойства. Пчелиный яд прозрачен, имеет резкий запах меда и горький жгучий вкус, уд. вес 1,131—1,133, реакция кислая. Яд содержит кислоты — муравьиную, соляную, ортофосфорную, фосфат магния, составляющий 0,4% веса высушенного яда, белковые вещества и амины — гистамин, холин, триптофан, летучие масла, испаряющиеся при высыхании яда, в золе — следы серы, меди и кальция; ферменты и прочие вещества.

Пчелиный яд быстро высыхает даже при комнатной температуре, превращаясь в прозрачную массу; высокие и низкие температуры не разрушают яда. Легко растворяется в воде и кислотах, обладает сильными антибиотическими свойствами.

Действие пчелиного яда. Пчелиный яд оказывает сложное действие на организм человека в зависимости от места ужаления, количества и качества ужаления, от индивидуальной чувствительности организма. Пчелиный яд оказывает местное и общее действие. При местной реакции в точке ужаления появляется острая жгучая боль и побледнение в виде узелка, вокруг которого отмечается покраснение, отек и местное повышение температуры на 2—6 градусов. При общей реакции у людей, чувствительных к пчелиному яду, появляется стеснение в груди или гортани, головная боль, головокружение, слабость, иногда обморок, обильный пот, незначительное повышение температуры, зуд, крапивница, иногда тошнота, рвота, слюнотечение, слезотечение и нервное возбуждение.

Токсической дозой одновременного ужаления для взрослого человека является ужаление 10—25 пчелами, смертельной — ужаление 500 и более пчелами.

Применение пчелиного яда. Пчелиный яд можно применять просто ужалением пчелы, прикладывая последнюю пинцетом к намеченному участку кожи. При ужалении у пчелы обрывается жало вместе с ядовитыми железами, которые и выделяют яд в кожу. При таком лечении жало удалять не следует. В период первого курса больной в течение 10 дней получает 55 ужалений, а в период второго — 150 ужалений в течение полутора месяцев.

Из пчелиного яда готовят водные или масляные растворы его, мази и линименты.

Участок кожи, на который перед сном наносят и втирают мазь, предварительно моют теплой водой с мылом.

Для более глубокого проникновения яда в кожу, а следовательно, и улучшения лечебного эффекта его при изготовлении мазей к ним добавляют салициловую кислоту.

П ч е л и н ы й я д, называемый апитоксином, и его препараты применяются в основном при ревматических заболеваниях, неспецифических инфекционных полиартритах, заболеваниях нервной системы, трофических язвах, воспалительных инфильтратах, бронхиальной астме, мигрени, гипертонической и других болезнях.

По данным некоторых авторов, пчелиный яд обладает бактерицидным действием.

Пчелиное маточное молочко. В пчелиных ульях выделяются своими размерами ячейки для выращивания маток. Кормом для выращивания маток служит маточное молочко — желеобразная масса молочно-белого цвета, содержащая белковых веществ — 18%, жира — 5,5%, сахаров 10—17%, солей — 1%, витамины группы В (B_1, B_2, B_6, B_{12}), Е и РР, пантотеновую и фолиевую кислоты, биотин, инозитол, ниацин, ацетилхолин и половые гормоны.

Сухой препарат маточного молочка называется апилак — Apilacum.

Применяют его в виде таблеток и порошка при лечении гипотрофий и анорексии у детей в возрасте от двух до семи с половиной месяцев, а у взрослых — при гипотонии, невротических расстройствах, нарушении лактации у женщин в послеродовом периоде, себорее кожи лица.

Тонизирующее действие маточного молочка является общепризнанным. Кроме того, маточному молочку присущи бактерицидные свойства.

Змеиный яд

Ядовитые змеи встречаются по всему СССР, шире всего распространены гадюки, но наиболее опасные — кобра, гюрза и эфа, обычные для Средней Азии. Для приготовления медицинских препаратов змей отлавливают и передают в специальные питомники, где добывается их яд. Такие питомники имеются в Средней Азии, Эстонии и других местах.

Добывание яда — трудный и ответственный процесс. Самым простым способом является умерщвление змей, отпрепаровка ядовитых желез и изъятие яда, но при этом теряется большое количество змей. Иногда прибегают к предварительному хлороформированию змей или предлагают давать ватные шарики, а после выжимают из них яд. Однако наилучшим способом получения яда следует считать подведение к пасти змеи стеклянного сосуда, куда стекает яд.

Яд среднеазиатской кобры обладает главным образом нейротропным действием, так как поражает в первую очередь дыхательный центр и центральную нервную систему; в меньшей степени влияет на кровь.

Яды гюрзы и эфы называют геморратическими ядами, так как они вызывают свертывание крови и разрушение красных кровяных телец.

Известно влияние ядов среднеазиатских змей на некоторые физиологические и патологические процессы в организме, однако терапевтическим свойствам яда не уделялось достаточного внимания.

В настоящее время ставятся исследования для более широкого клинического применения препаратов змеиного яда. Имеются препараты: мазь со змеиным ядом — «випратокс», рекомендуемая при ревматизме, артрите, люмбаго, ишиасе и других заболеваниях. Водный раствор сухого яда гадюки обыкновенной — випраксин — применяется в качестве болеутоляющего и рассасывающего средства при невралгиях, полиартритах и других заболеваниях. Препарат выпускается в ампулах и вводится внутрикожно или внутримышечно.

Препараты хранятся по списку А.

АНАЛИЗ СЫРЬЯ

ПРИЕМКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Лекарственное растительное сырье, подлежащее исследованию, может поступать крупными или мелкими партиями. На базы, склады и заводы сырье доставляют вагонами, а в аптеки мелкими партиями в одной упаковке или в расфасованном виде.

Задачей практической фармакогнозии является установление подлинности или идентичности сырья, его чистоты и доброкачественности.

Идентичностью или подлинностью называется соответствие исследуемого объекта наименованию, под которым он поступил для анализа, и принадлежность его к соответствующему производящему растению, а также соответствующая наименованию сортность сырья.

Чистота лекарственного сырья обусловливается: 1) отсутствием недопустимых примесей, 2) наличием допустимых примесей в пределах установленных норм.

Доброкачественность сырья зависит от ряда факторов и определяется правильностью и своевременностью сбора сырья, правильной сушкой, отсутствием плесени и вредителей, нормальной зольностью и влажностью и надлежащим содержанием действующих веществ.

Руководством для исследования отдельных видов для крупных партий сырья служат Государственные общесоюзные стандарты (ГОСТ или ОСТ), Временные технические условия (ВТУ) и Межреспубликанские технические условия (МРТУ), а для мелких партий официнального сырья — Государственная фармакопея СССР, издание IX.

При приемке крупных партий сырья на заводах и складах руководствуются специальным стандартом (ГОСТ № 6076-51 от 1953 г.) — «Лекарственно-техническое сырье. Правила приемки и методы испытаний».

Приемка сырья [1]

Приемка и испытание лекарственного сырья производится по каждой партии сырья в отдельности, причем партию составляет любое количество сырья одного наименования, предназначенного к одновременной приемке — сдаче.

Согласно ГОСТ 6076-51 приемка сырья осуществляется по следующей схеме: 1) общий внешний осмотр состояния принимаемой партии сырья; 2) отбор мест для вскрытия; 3) определение однородности партии и установление в ней недостатков; 4) отбор средней пробы.

---

[1] Практические занятия по приемке можно проводить на макетах, т. е. на образцах сырья, развешенных по 50—100 *г* в мешки, давая в одну задачу 10 мешков.

1. Внешнему осмотру подвергают всю партию сырья в целом, независимо от ее размера и проводят его при приемке или выпуске партии сырья со склада, базы или другого приемного пункта. При общем внешнем осмотре состояния партии сырья устанавливают: а) правильность типа упаковки (рис. 253), маркировку и целость тары в соответствии с требованиями стандартов на упаковку отдельных видов лекарственного сырья и б) отсутствие следов подмочки, подтеков и других дефектов, могущих оказать влияние на качество и сохранность сырья.

2. Отбор мест для вскрытия. В случае поступления партии сырья до пяти мест вскрывают каждое место; при партии от 6 до 10 мест отбирают для вскрытия 5 мест; в дальнейшем на каждый десяток мест прибавляют по одному вскрываемому месту.

3. Однородность партии. Вскрытые места осматривают и сличают между собой в отношении однородности сырья по окраске в общей массе, цвету, запаху, влажности, засоренности (определяемых на глаз) и характеру

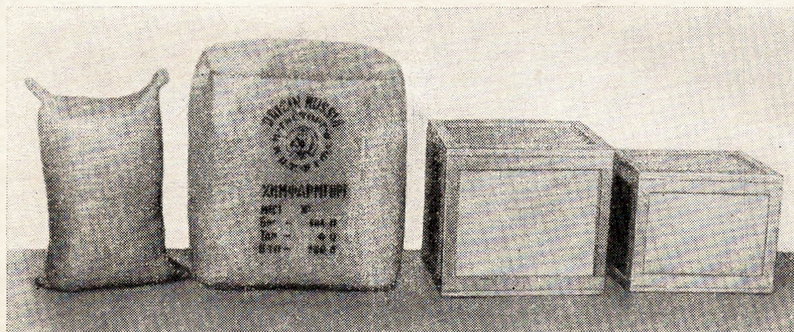


Рис. 253. Типы упаковки лекарственного растительного сырья.

подготовки (например, трава, связанная в пучки или уложенная без связки). Места с неоднородным содержанием исследуют отдельно. Одновременно устанавливают отсутствие или наличие недопустимых дефектов, при обнаружении которых соответствующие места партии бракуют без анализа или направляют на пересортировку.

Сырье бракуется без анализа при следующих условиях:

а) при наличии устойчивого затхлого запаха, не исчезающего при проветривании в течение суток, а также запаха, несвойственного данному виду сырья (или при отсутствии запаха, характерного для данного вида сырья);

б) при засоренности сырья ядовитыми растениями, мусором (камни, куски железа, бумага, помет птиц и грызунов) и большой примеси посторонних растений, хотя бы и лекарственных, а также сена и соломы в заметных количествах, нарушающих общий вид сырья;

в) при наличии плесени и гнили.

4. Отбор средней пробы. Для исследования лекарственного сырья в однородной по внешнему виду партии производят отбор среднего образца.

Согласно ГОСТ: а) выемкой называется небольшое количество лекарственного сырья, отбираемое от единицы упаковки за один прием щупом или рукой для составления исходного образца; б) исходным образцом — совокупность всех выемок, отобранных от партии лекарственно-технического сырья и тщательно перемешанных между собой; в) средним образцом — часть исходного образца, выделенная для всего анализа, и г) средними пробами — выделенные из среднего образца 4 части, предназначенные для разных типов анализа.

Для составления исходного образца из каждого отобранного для вскрытия упаковочного места (мешка, кипы, тюка, ящика и др.) берут по 3 выемки сверху, снизу, из середины, примерно одинаковые по весу (при наличии мелких упаковок вместо трех выемок перемешивают все содержимое).

Техника отбора выемок зависит от вида сырья и рода упаковки. В мешках с семенами и мелким сыпучим материалом выемку получают зерновым мешочным щупом, который вводят в мешок желобком вниз и только после введения всего щупа в мешок его перевертывают желобком вверх. Остальные виды сырья отбирают руками. При наличии тюков, кип или мешков выемки берут через прорезы или расшивки в трех местах; из ящиков и корзин по снятии крышки и взятии верхней выемки часть сырья удаляют сначала до середины, а затем до дна для отбора выемки.

Отобранные три выемки после сличения в случае однородности соединяют. Соединенные выемки из каждого вскрытого места сличают между собою и в случае однородности перемешивают, получая исходный образец.

Из исходного образца обычно очень крупного, выделяют некоторую часть, достаточную для анализа. Это — средний образец [1].

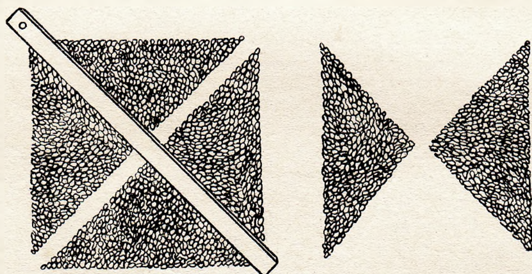


Рис. 254. Взятие средней пробы (по ГОСТ).

Для составления среднего образца выемки мелких, сыпучих и твердых материалов, а также резаного сырья и порошков ссыпают на гладкий стол или лист фанеры и тщательно перемешивают двумя планками, разравнивая в виде квадрата с толщиной слоя не менее 3 *см*. Затем при помощи тех же планок сырье делят на 4 треугольника. Два противоположных треугольника сырья удаляют, а два оставшиеся соединяют вместе, перемешивают и вновь делят на 4 треугольника. Деление продолжают до тех пор, пока в двух противоположных треугольниках, соединяемых вместе, не останется сырья в количестве, которое необходимо для среднего образца. Ломкие материалы (травы, листья, цветки) перемешивают на столе руками (не планками!) и более осторожно и также выделяют 2 средних образца. Один средний образец предназначается для определения качества сырья, второй образец оставляют на случай арбитражного анализа (рис. 254).

Поступившие в лабораторию средние образцы для анализа делят на 4 неравные по весу части, называемые средними пробами [2].

В средних пробах устанавливают: а) подлинность сырья (для цельного сырья макроскопически, для резаного и порошкованного сырья — микроскопически); б) содержание примесей и степень поражения сырья амбарными вредителями (товароведческий анализ); в) влажность; г) зольность и д) содержание действующих веществ.

Для ряда объектов требуется биологическая стандартизация [3].

[1] Вес среднего образца для каждого вида или группы сырья установлен ГОСТ.

[2] Вес средних проб для всех типов анализа, для каждого сырья указан в ГОСТ (для учебных целей вес уменьшают).

[3] Биологические методы преподаются на кафедре фармакологии.

Макроскопический анализ

Метод определения подлинности (идентичности) сырья зависит от его товарной формы, которая может быть: 1) цельной — totum (т. е. не измельченной после заготовки); 2) резаной — concisum или давленой — contusum; 3) в виде порошка — pulveratum.

Макроскопический анализ сводится: к осмотру внешнего вида, проверке размеров, органолептическим пробам (цвет, запах, вкус), качественным химическим реакциям, выявлению примесей и определению некоторых данных по доброкачественности. Полученные данные сопоставляют с заведомо настоящим образцом и описанием в ГОСТ, ВТУ, МРТУ или ФIX. Для неизвестных объектов, поступающих без названия, в приложении даны ключи-определители [1].

1. *Внешний вид* (морфология) *сырья.* Несколько экземпляров цельного образца или горсть резаного раскладывают на анализную доску или светлую пластинку, клеенку, стекло молочного цвета, глянцевую бумагу размером 30 × × 40 *см.* Осматривают невооруженным глазом или с помощью лупы 10х.

2. *Размеры сырья,* за исключением мелких семян и плодов, определяют миллиметровой линейкой. Они подвержены более или менее сильным колебаниям и поэтому учитывают средние размеры; единичные же экземпляры могут быть значительно крупнее или мельче.

3. *Цвет* определяют на сухом сырье, лучше при дневном освещении.

4. *Запах* лучше ощущается в сухом материале при растирании хрупких объектов между пальцами. Твердые же соскабливают ножом или растирают в ступке. Лишь у некоторых объектов запах резче обнаруживается при смачивании водой.

5. *Вкус.* Как правило, лекарственное сырье пробуют осторожно, мелкими кусочками и, пожевав, не проглатывают, а выплевывают, так как приходится иметь дело и с ядовитыми материалами. Вкус листьев, цветков и трав определяют в 10%-ном отваре.

6. *Качественные химические реакции* проводят или на действующие вещества, или на некоторые балластные, характерные для морфологической группы сырья или для отдельных объектов. Обычно реакции проделывают с 10%-ной водной вытяжкой сырья, реже с сухим сырьем; вытяжки испытывают с реактивами на часовых стеклах, в фарфоровых чашечках или в пробирках. Методика и реактивы нами указаны в определителях и в отдельных статьях по сырью.

Детали методики исследования зависят от морфологической группы, к которой принадлежит сырье. Некоторые признаки определяют на сухом сырье, другие — на размоченном.

Листья — Folia. Под названием «листья» фармакопея понимает высушенные цельные листья или их части, т. е. листовые пластинки с оборванным черешком или отдельные листочки сложного листа.

На сухом листе определяют с помощью ручной лупы с обеих поверхностей опушенность, наличие железок, бугорков, точек и характер ветвления жилок, запах (при растирании между пальцами), цвет с обеих поверхностей; цвет листьев обычно зеленый, но встречаются оттенки серо-зеленые и даже беловатые, что зависит от большей или меньшей густоты волосков.

При определении формы листа и его размеров, мелкие и кожистые листья предварительной обработки не требуют, тогда как крупные и тонкие листья, которые в сырье всегда бывают смятыми, предварительно размачивают, погружая на несколько минут в горячую воду и затем раскладывая на стекле. Размоченные листья тщательно расправляют пинцетом и иглой, особенно края и лопасти. Отмечают очертание листа, расчленение пластинки, край, отсутствие или наличие черешка. Измеряют длину и ширину пластинки без черешка, а иногда и длину черешка.

---

[1] Рисунки внешнего вида сырья и микроскопии имеются в книге А. Ф. Гаммерман «Определитель растительного лекарственного сырья», Л., 1952.

Цветки — Flores. Под названием «цветки» фармакопея понимает высушенные отдельные цветки и соцветия, а также их части.

Цветки применяют обычно в цельном (неизмельченном) виде, поэтому для определения их подлинности ограничиваются установлением внешних признаков (случаи, требующие микроскопии, приведены в соответствующих статьях).

На сухом образце определяют тип соцветия, опушение, цвет и размер, т. е. диаметр цветка или корзинки сложноцветных.

Для определения строения цветки размачивают в горячей воде, помещают на предметное стекло и под лупой расчленяют двумя иглами, последовательно разрывая и рассматривая чашечку, венчик, тычинки и пестик. Наиболее удобны для этих работ препаровальные лупы со столиком; менее удобны, но пригодны, лупы в треножной оправе; ручные лупы не пригодны; пользуются увеличением 6—10×.

Травы — Herbae. Под названием «травы» фармакопея понимает высушенные надземные части травянистых растений, состоящие из листоносных и цветоносных стеблей, иногда с плодами или с корнями.

Подлинность цельных трав определяют по внешнему виду. В сомнительных случаях микроскопируют листья. При резаном или обмолоченном сырье выбирают по возможности цельные цветки и плоды, определяя их под лупой. Цветки и листья определяют, как указано выше; кроме того, определяют размер стебля, его форму (в разрезе), характер прикрепления листа к стеблю, листорасположение, тип плода (если они имеются).

Корни и корневища — Radices et rhizomata. Под этим названием фармакопея понимает высушенные подземные органы многолетних, преимущественно травянистых растений, очищенные и цельные или нарезанные на части, соответственно принятой для каждого объекта формы.

Реже встречаются *клубнекорни* — Tuber и *луковицы* — Bulbus.

Подземные органы осматривают без предварительной обработки, отмечая, к какому из типов принадлежит сырье, его форму и способ заготовки. Сырье может быть цельным, нарезанным, в ломтиках, расщепленным вдоль, покрытым пробковой тканью или очищенным и т. д. На неочищенной поверхности обращают внимание на продольные и поперечные морщинки, остатки листьев или их следы и т. д. Излом корней и корневищ зависит от внутреннего строения и обилия механических элементов и может быть зернистым и ровным или более или менее волокнистым, деревянистым и т. д.

Для распознавания подземных частей особенно важно расположение проводящих пучков. Для рассматривания их объект с одного конца выравнивают в поперечном направлении простым ножом или скальпелем; при твердых объектах их предварительно намачивают в воде. Поверхность, слегка смоченную водой, рассматривают простым глазом или в ручную лупу. Если при этом картина не получается достаточно ясной, то делают толстые поперечные срезы бритвой или скальпелем, предварительно хорошо размочив материал, как для приготовления микроскопических срезов, и окрашивают флороглюцином с соляной кислотой или другим реактивом на лигнин; после этого расположение проводящих пучков выступает очень резко. Рекомендуется пользоваться препаровальной лупой со столиком.

Различают несколько типов строения корней и корневищ.

1. Корни однодольных имеют первичное строение, не меняющееся с возрастом: первичная кора, заканчивающаяся снаружи бурыми опробковевшими клетками, отграничена линией эндодермы от центрального осевого цилиндра, несущего радиальный проводящий пучок.

2. Корни двудольных в сырье имеют вторичное строение беспучковое, характеризующееся наличием сплошной древесины (ксилема) в центре, отделенной кольцом камбия от вторичной коры (флоэмы), покрытой перидермой, заканчивающейся многорядной бурой пробкой; сердцевинные лучи у некоторых корней отсутствуют, у других более или менее явственны, пронизывают срез в виде радиальных полос; у корней сердцевина обычно отсутствует, но имеется у столонов. Только тонкие придаточные корни, отходящие от корневищ, сохраняют строение первичное (подобное однодольным) или переходящее ко вто-

ричному, т. е. с ненарушенной еще первичной корой, но с перестраивающимся радиальным пучком.

3. Корневища однодольных имеют пучковый тип строения: центральный цилиндр отделен кольцевой линией эндодермы от первичной коры, покрытой снаружи бурыми опробковевшими клетками; расположение проводящих пучков разбросанное, они скопляются в центральном цилиндре и в меньшем числе находятся в первичной коре. Пучки закрытые концентрические или коллатеральные.

4. Корневища двудольных имеют обычно кольцевой пучковый тип строения, т. е. отдельные коллатеральные, реже биколлатеральные, открытые проводящие пучки расположены по кругу в основной массе паренхимы, наружная часть которой называется первичной корой и покрыта бурой пробкой; центр представляет сердцевину, а первичные сердцевинные лучи проходят между пучками.

Встречается реже беспучковый тип, причем древесина расположена широким поясом, отделенным от коры сплошным кольцом камбия, в центре широкая сердцевина, сердцевинные лучи первичные и вторичные радиальные пронизывают ксилему и флоэму.

Размеры определяют на сухом материале, измеряя длину и диаметр в наиболее широком месте, а цвет на сухом сырье, отмечая окраску поверхности и свежего излома (долго находившиеся на воздухе разрезы постепенно буреют). Для выявления запаха корни скоблят ножом.

Коры — Cortices. Под названием «коры» фармакопея понимает высушенную наружную часть стволов, ветвей или корней деревьев и кустарников, снятую вдоль камбия.

Подлинность коры трудно определить в цельном виде, поэтому для идентификации прибегают к качественным реакциям и микроскопическому анализу.

Для установления идентичности рассматривают простым глазом в сухом состоянии наружную и внутреннюю поверхность коры и определяют характер поперечного излома.

Цельная кора имеет вид свернутых трубок или желобков или неравномерных отрезков. Выпуклая часть кусков, соответствующая наружной поверхности ветвей и стволов, обыкновенно покрыта бурой или серой пробкой, на которой часто заметны поперечные или продольные трещины и чечевички, часто лишайники. Кустистые лишайники при сборе коры должны удаляться; процент допустимой примеси их указывается в соответствующих стандартах, листоватые лишайники не учитываются. На коре корней лишайники и чечевички отсутствуют. Внутренняя поверхность коры светлее, ровнее и глаже, чем наружная.

Для распознавания коры имеет значение поперечный излом, картина которого зависит от внутреннего строения. При наличии большого количества лубяных волокон излом бывает неравномерно занозистый, при тонких лубяных волокнах — щетинистый, а при отсутствии или незначительном количестве волокон — ровный, зернистый. На поперечном разрезе коры бывают видны в лупу вместилища с эфирным маслом и механические элементы, иногда выступающие более светлыми точками.

Измеряют в сухом состоянии длину и толщину кусков (ширина безразлична). Особенно важное значение имеет толщина коры, так как слишком толстые куски относятся к коре старой, обычно менее богатой действующими веществами.

В сухом состоянии определяют также цвет наружной и внутренней поверхностей.

Запах коры ощущается яснее, если ее потолочь или внутреннюю поверхность в сухом состоянии поскоблить ножом или кору увлажнить.

Качественные реакции проводят, нанося капли реактива на внутреннюю поверхность коры, предварительно слегка поскобленную ножом, или с 10%-ным водным отваром коры.

Семена — Semina. Под названием «семена» фармакопея понимает цельные семена, а также отдельные семядоли.

Семена настолько характерны по внешнему виду, что их обычно легко распознают в цельном виде невооруженным глазом или под лупой без особой обработки; лишь некоторые из них требуют микроскопирования. Для определения семян и плодов наиболее удобны бинокулярные лупы; для учебных целей пригодны обыкновенные ручные лупы.

Семена состоят из кожуры (оболочки) и семенного ядра. Рассматривают форму семян и поверхность оболочки, которая бывает опушенной или голой, гладкой или ямчатой; часто заметен рубчик — место отделения семян от завязи; у ряда семян выделяется семяшов, тянущийся в виде выступающего валика, от рубчика до халазы, иногда заметный в виде темного пятна, иногда встречаются придатки семени, в виде разросшегося семявхода или кровельки.

Размер семян удобно устанавливать, раскладывая их в ряд на миллиметровой бумаге, а шаровидные просеивая через сито с круглыми отверстиями определенного диаметра.

Семенное ядро состоит из зародыша и часто питательной ткани. В зародыше различают корешок, почечку и одну или две семядоли. Диагностическое значение имеют характер и расположение питательной ткани и зародыша. Различают четыре основных типа: 1) семенное ядро состоит только из зародыша, в семядолях которого откладываются питательные вещества; 2) зародыш небольшой, главную массу ядра занимает питательная ткань эндосперм; 3) главную массу ядра занимает питательная ткань перисперм; 4) эндосперм и перисперм развиты одинаково. Встречаются различные переходные формы.

Для выяснения строения семенного ядра делают грубые срезы в поперечном и продольном направлениях; помимо того, семя обливают горячей водой или кипятят в течение 1—2 *мин* в воде, после чего кожура снимается и из нее выдавливают голое семянное ядро, с которого снимают окружающую питательную ткань (если она имеется), а зародыш рассматривают в лупу в целом виде, а не в разрезе.

Кроме того, определяют вкус, цвет и запах семян.

Плоды — Fructus. Под названием «плоды» фармакопея понимает плоды настоящие, ложные, сборные, соплодия, а также части плодов.

Цельные плоды настолько характерны по внешнему виду, что для определения их подлинности обычно нет надобности в химических реакциях или микроскопировании.

На сухом образце определяют форму плода и его тип (согласно ботанической терминологии); внешний вид плодов выявляется невооруженным глазом или с помощью лупы; размеры определяют так же, как и для семян. Плоды состоят из околоплодника (перикарпия) и одного или многих семян. Для выяснения количества гнезд и семян делают поперечный разрез плода; некоторые мягкие плоды режут непосредственно, сухие хрупкие — после размачивания; твердые плоды распиливают; сочные ягоды и костянки, которые в сырье более или менее сморщены и утрачивают первоначальную форму, рассматривают в сухом виде и после размачивания в горячей воде или кипячения в течение 5—10 *мин.* Затем вынимают семена или косточки, отмывают от приставшей к ним мякоти, подсчитывают их количество, рассматривают в лупу строение их поверхности, как указано для семян. Определяют цвет, запах и вкус плодов и их семян.

Микроскопический и микрохимический анализы

Микроскопический и не отделимый от него микрохимический методы в фармакогнозии служат для определения подлинности и чистоты сырья в случаях, если макроскопически сырье не определимо, главным образом при наличии резаного и порошкованного сырья. Диагностическая микроскопия имеет большое прикладное значение, и ею пользуются в повседневной работе фармацевты-аналитики.

При исследовании известных порошков или резаного сырья, требующих лишь проверки на чистоту, сначала изучают заведомо чистый препарат или

его рисунки и описание и сравнивают с испытуемым, причем обнаруженные посторонние ткани относят к примесям. В целях лучшего понимания микрокартины измельченных материалов для учебных целей делают в разных направлениях срезы цельного сырья или заспиртованных свежих органов растений. Такое изучение обычно предшествует диагностическому прикладному анализу. Такие срезы дают картину взаимного расположения и распределения отдельных тканей и клеток в органах, тогда как в порошках и поверхностных препаратах ткани и клетки фигурируют в обрывках, изолированно, без определенного порядка, и взаимная связь их неопределима. Микроскопия также служит для выяснения локализации некоторых химических составных веществ. Такие определения проводятся главным образом на срезах цельного сырья, лучше на свежих органах растений. Неизвестное резаное сырье и простые порошки определяют по ключам-определителям (см. приложения).

Лекарственные формы, содержащие лекарственное сырье в виде сложных порошков (присыпки, пилюли, таблетки, сборы и пр.), также исследуют микроскопически для обнаружения частей растений, входящих в их состав (бесструктурные экстракты определяются только микрохимически). Для исследования лекарственных форм определенного хода анализа нет; все зависит от инициативы и опытности аналитика. Сборы (чаи), т. е. смеси резаного растительного сырья, предварительно сортируют, для чего берут около 5 *г* смеси и из нее лопаточкой отбирают отдельные составные части, руководствуясь внешним видом отдельных ингредиентов, которое в последующем исследуют более детально отдельно.

Для практических работ по фармакогнозии достаточны так называемые курсовые микроскопы «МБЭ» и «Прогресс», снабженные макро- и микрометрическими винтами, револьвером, двумя объективами, дающими увеличение в 80—120 раз (малое, или слабое, увеличение) и 350—450 раз (большое, или сильное, увеличение); желательно иметь осветитель Аббе и ирисовую диафрагму, что облегчает работу при анализе порошков (иммерсионная система не нужна). Техника приготовления микропрепаратов из растительного сырья а также прописи важнейших реактивов указаны в ФIX, анатомические рисунки (помимо данного учебника) имеются в специальных руководствах[1].

Диагностические признаки лекарственного сырья. Микроскопический анализ на подлинность заключается в том, чтобы в общей картине отыскать такие элементы, детали или группировки клеток, которыми данный объект отличается от сходных с ним, которые для него являются характерными и служат, таким образом, для его определения. Для выявления и понимания диагностических признаков объектов и для проведения фармакогностического микроскопического анализа, конечно, совершенно необходимо глубокое знание анатомии тканей и органов высших растений; в этом отношении фармакогнозия базируется на сведениях, приобретенных учащимися в курсе ботаники. Поэтому, минуя общее описание анатомии органов сырья, мы приводим только диагностические признаки сырья по морфологическим группам.

Листья. Диагностические элементы удобнее находить в плане на широкой поверхности, т. е. на плоскостных или поверхностных препаратах, которые поэтому при фармакогностических работах предпочитаются узким срезам.

В просветленных $5^0/_0$-ным раствором щелочи или раствором хлоралгидрата (1 : 1) поверхностных препаратах при различной установке микрометрического винта виден или эпидермис со своими выростами, или мезофилл с разветвляющимися жилками или кристаллами и вместилищами. Палисадная ткань имеет вид равномерных, рыхло расположенных кружков, а клетки губчатой ткани — неопределенную форму. В жилках видны тонкие спиральные сосуды в один или несколько рядов. Жилки и паренхима в таких препаратах обычно однообразны для различных листьев и поэтому диагностического значения не имеют.

[1] Н. И. Терпило. Анатомический атлас лекарственных растений. Харьков, 1961. А. А. Долгова и Е. Я. Ладыгина. Практикум по фармакогнозии. М., 1966.

Наиболее важными диагностическими признаками являются: 1) волоски, одноклеточные или многоклеточные, простые или головчатые; головки часто железистые; простые волоски — ветвистые, звездчатые, пучками, тонко- или толстостенные, гладкие или бородавчатые с поверхности; 2) эпидермальные железки и погруженные вместилища с эфирным маслом или смолистым содержимым (реже встречаются млечники и секреторные ходы, сопровождающие жилки); 3) кристаллы оксалата кальция в форме рафид, друз, одиночных кристаллов, кристаллического песка, кристаллоносных обкладок жилок; изредка по жилкам имеются волокна; 4) эпидермис, клетки которого (с поверхности) могут иметь боковые стенки прямые или извилистые, иногда четковидные, кутикулу гладкую или складчатую; устьица с обеих поверхностей или же только с одной; иногда характерна форма сопровождающих околоустьичных клеток; на кончиках и зубчиках встречаются у некоторых листьев гидатоды, определяемые по подходящему к ним пучку мелких трахеид.

В порошке микроскопическая картина представляется несколько иной: мякоть листа при измельчении превращается в бесформенную массу, и лишь около жилок и эпидермиса сохраняются группы клеток и местами попадаются кусочки палисадной ткани в поперечном сечении. Эпидермис, обладающий большей эластичностью, разрушается не так легко и находится в порошке обрывками по нескольку клеток. Волоски встречаются цельными и обломанными. Кристаллы хорошо сохраняются, но крупные друзы отчасти разбиваются; при кристаллоносных обкладках жилок кристаллы отчасти выпадают из своих клеток; легче разрушаются клетки-мешки с кристаллическим песком. Жилки обрываются крупными продольными кусками.

Поперечные срезы имеют меньшее значение для диагностики. Большая часть официнальных листьев обладает разносторонним дорзивентральным строением, с одним рядом палисадной ткани на верхней стороне, реже листья характеризуются наличием 2—3 рядов. К равносторонним, изолатеральным листьям, имеющим палисадную ткань с обеих сторон, относятся листья сенны и эвкалипта. Палисадная ткань лежачая наблюдается у листьев ландыша. Иногда используют для диагностики картину расположения проводящих пучков на поперечных срезах черешков или главных жилок.

Цветки в измельченном виде встречаются редко и описаны в соответствующих местах; цельные цветки легко распознаются и без микроскопа.

Травы. При резаных и обмолоченных травах микроскопированию подлежат листья, что является достаточным для определения подлинности. В порошках трав, помимо элементов, перечисленных в главе о листьях, наблюдают еще обрывки стебля, элементы цветка и плода. Обрывки стеблей обнаруживают в порошке в виде более крупных прямых сосудов и волокон, а также по клеткам эпидермиса с вытянутыми прямоугольными стенками. К хорошо отличимым элементам цветка относят пыльцу и части рыльца, иногда эпидермис венчика с сосочками, эпидермис чашечки; бóльшая же часть тканей цветка настолько нежна, что превращается в трудно распознаваемую бесформенную массу. Элементы плодов и семян обычно характеризуются обрывками слоев их оболочек или кожуры и паренхимой, богатой жиром или крахмалом. Как правило, элементов плодов и семян в травах бывает мало.

Корни и корневища. Диагностическое значение для определения цельных объектов, помимо типа проводящей системы, установленного под лупой, имеет строение проводящих пучков и древесины, а также содержимое клеток паренхимы. На поперечных срезах проводящие пучки характеризуются коллатеральным, биколлатеральным или концентрическим строением; склеренхимные волокна также различны по строению и расположению в пучке. При беспучковом типе обращают внимание на характер древесины, величину и расположение сосудов и волокон, на ширину сердцевинных лучей. Ситовидные трубки обычно мелки и малозаметны и диагностического значения не имеют, лишь в некоторых старых корнях, где скопляются в большом количестве мертвые облитерированные трубки, они заметны в виде бесформенных сдавленных масс, называемых «деформированным лубом». У некоторых корней и корневищ обнаруживаются утолщенные клетки эндодермы, иногда секреторные

вместилища. На продольных срезах и давленых препаратах наблюдают вторичные утолщения древесных сосудов (спиральные, лестничные, сетчатые, пористые), характер волокон, иногда встречаются млечники и смоляные ходы. В паренхиме откладывается крахмал в виде зерен характерного строения и величины; реже встречается инулин (у сложноцветных), жирное масло, сапонины, слизь и другие вещества. Кристаллы оксалата кальция различной формы встречаются часто.

Порошок корней и корневищ обычно богат элементами измельченной паренхимы и ее содержимым. Лучше сохраняются волокна и сосуды, открывающиеся продольно и затем разбитые поперек на куски; при неочищенном сырье попадаются обрывки темно-бурой пробки.

Коры. Внешний вид лекарственных кор очень однообразен; для их распознавания чаще прибегают к микроскопическому исследованию, даже для цельного сырья. Приготовляют поперечные срезы. При фармакогностическом описании поперечного среза принято различать кору наружную и внутреннюю. Внутренняя кора или луб (флоэма) расположена от камбия до окончания сердцевинных лучей (это понятие соответствует вторичной коре). Сердцевинные лучи на поперечном срезе располагаются радиальными полосками, состоящими из одного или нескольких рядов радиально вытянутых клеток; иногда кнаружи лучи расширяются. Между сердцевинными лучами находятся паренхима и ситовидные трубки; последние, однако, в сухой коре настолько смяты, что обычно не различимы. Часть среза от окончания сердцевинных лучей кнаружи называется наружной корой и состоит из перидермы и первичной коры (если она сохранилась); она построена из паренхимных клеток и покрыта пробковой тканью, состоящей из многочисленных рядов темно-бурых, тонкостенных, тангентально вытянутых плоских равномерных клеток, расположенных правильными радиальными и параллельными рядами.

Для распознавания кор наиболее важными признаками являются расположение и характер склеренхимных механических элементов: лубяных волокон-стереид и каменистых клеток-склереид. Механические элементы располагаются одиночно или группами, рассеянно или поясами. Иногда встречаются млечные трубки и вместилища с эфирным маслом. Что же касается содержимого паренхимных клеток, то диагностическое значение имеют кристаллы, их форма и группировки; очень часто они образуют вокруг групп стереид кристаллоносные обкладки. Дубильные вещества, гликозиды и другие продукты, определяемые микрохимически, тоже важны для распознавания кор. Крахмальные же зерна мелки и не имеют типичной формы, поэтому и не заслуживают внимания.

Для резаных кор обычно делают давленые препараты, где картина механической ткани соответствует продольным срезам.

В порошках кор лучше сохраняются механические элементы. Каменистые клетки встречаются целиком и даже группами, волокна же обычно обломанными, одиночные или пучками. Кристаллы оксалата кальция находятся в клетках или в россыпи. Пробковая ткань в виде пластов из угловатых бурых клеток и сильно разрушенная паренхима не характерны. Обычно для уточнения диагноза порошков кор прибегают к микросублимации или микрохимическим реакциям.

Плоды и семена. Главное диагностическое значение принадлежит околоплоднику и кожуре семян, состоящих из большего или меньшего числа различных слоев.

Строение и расположение слоев рассматривают на поперечных срезах. Кроме того, для ознакомления со строением слоев в плане околоплодник и семена кипятят в растворе щелочи и, снимая отдельные пласты кожуры или околоплодника, получают поверхностные препараты. Строение кожуры и околоплодника настолько разнообразно, что оно описывается для каждого отдельного объекта. Лишь в общих чертах можно указать, что в кожуре семян обычно бывает механический слой, заслуживающий наибольшего внимания. Строение его бывает двух типов: или механические клетки лежачие, т. е. вытянутые вдоль поверхности семени, или клетки стоячие (палисадные), т. е. располо-

женные вертикально к поверхности семени или плода. Семенное ядро зародыша и эндосперм построены очень однообразно, из равномерных, обычно тонкостенных клеток паренхимы. Диагностическое значение имеет содержимое клеток, которое у лекарственных семян большей частью состоит из жирного масла и алейрона, реже встречаются крахмальные зерна или другие вещества. Форма и величина крахмальных зерен важны для распознавания.

В порошках тонкостенная паренхима мякоти плода и семенного ядра бывает разрушена, содержимое клеток обычно вываливается и лежит отдельно, составляя бóльшую часть порошка. Кожура семени и ткани околоплодника при толчении расслаиваются на пласты и фигурируют в порошке в виде более или менее крупных обрывков (микроскопическая картина соответствует поверхностным препаратам слоев, а не поперечному срезу).

Товароведческий анализ

Товароведческий анализ связан с установлением содержания измельченности примесей, влаги и степени поражения сырья амбарными вредителями. К нему приступают после определения идентичности. Он имеет целью установить чистоту и доброкачественность сырья. Помимо примесей, при которых сырье бракуется безусловно или подлежит пересортировке, приходится иметь дело с так называемыми допустимыми примесями, наличие которых неизбежно. Содержание их нормируется для каждого объекта ГОСТ, ВТУ, МРТУ и ФIХ. При товароведческом анализе определяется их количество.

В средней пробе, выделенной для товароведческого анализа, определяют содержание: а) измельченных частей; б) частей, утративших естественную окраску; в) частей производящего растения, не соответствующих установленному описанию сырья; г) органическую примесь; д) минеральную примесь (комочки земли, песок, камешки); е) влагу; ж) степень поражения сырья насекомыми (амбарными вредителями).

При упаковке и перевозке сырья часть его неизбежно измельчается, ломается и перетирается (особенно хрупкое сырье). Слишком сильная измельченность портит не только внешний вид сырья, но сказывается и на качестве его в крупных партиях, поскольку измельченные частицы смешиваются с песком и пылью и затрудняют очистку сырья. В мелких партиях, хранимых в банках, жестянках и ящиках, измельченность не может являться дефектом. Измельченность нормируется для каждого сырья, но в среднем составляет 2—5%. Семена и плоды не дают почти никакой измельченности. Для некоторых особо хрупких объектов допускается ГОСТ повышенная измельченность, например для ромашки — до 20%.

Примесью считают посторонние объекты, попадающие естественно и неизбежно в сырье в процессе заготовки (при сборе, сушке и упаковке) и не являющиеся злонамеренной фальсификацией. Слишком высокое содержание примесей указывает на небрежность сбора или хранения и понижает качество сырья.

По неосторожности и небрежности сборщики захватывают ненужные части данного растения или другие растения, растущие рядом. При сушке и упаковке примешиваются земля, песок, солома и т. д. Повышение минеральной примеси в подземных органах может быть обусловлено недостаточной промывкой корней перед сушкой. Ядовитых примесей в сырье не допускается вовсе.

Сырье должно иметь свойственный ему цвет. Побуревшие и почерневшие листья получаются при слишком медленной и небрежной сушке и при сушке толстым слоем, без переворачивания. При этом, конечно, изменяются и химические составные части сырья. Листья, значительно изменившие окраску, считаются недоброкачественными. Стандарты допускают примесь 5% потемневших листьев, для наперстянки же только 1%, так как ее надлежит сушить при искусственном нагревании и очень быстро (ввиду очень легкой разлагаемости действующих веществ). Цветки, изменившие нормальную окраску, бывают побуревшими и поблекшими или выцветшими. Это происходит от

неправильной сушки (на солнце) или неправильного хранения (в сыром помещении или на свету). В среднем таких примесей допускается 5%. Количество травы, потерявшей нормальную окраску, определяют по количеству побуревших и почерневших листьев и по количеству бурых или блеклых цветков; травы с соцветиями причисляют к изменившим цвет, если изменению подвергалось более половины цветков соцветия. Нормальная окраска, присущая зрелым плодам и семенам, изменяется на разных стадиях созревания; побурение и почернение их зависит от плохой сушки. Сочные ягоды обычно сушат в печах, что дает некоторый процент подгорелых, которые отличаются хрупкостью (при надавливании скальпелем они рассыпаются на кусочки). Вследствие неправильной сушки корней в сырье часто попадаются куски, потемневшие внутри; в среднем таких частей допускается по стандартам 5%; как исключение, для корней одуванчика — 10%. В некоторых корах требуется определение количества кусков, побуревших на внутренней поверхности целиком или местами, что зависит от плохой сушки, при вложенных одна в другую трубочках.

Примеси частей того же растения, не соответствующих установленному в данном стандарте наименованию сырья, в среднем допускается 2—5%. В листовом сырье попадаются части стеблей, цветки, плоды; в цветках — придаточные части цветка (например, для коровяка его чашечки), длинные цветоножки (например, для бузины, ромашки), стебли, листья, плоды на разных стадиях развития; в травах, кроме частей, перечисленных при описании листа и цветка, значение имеют толстые и одревеснелые части стеблей, стебли длиннее нормированного размера, стебли с корнями (эта примесь особенно нежелательна, так как землей с корней сырье загрязняется излишней минеральной примесью); сюда же относятся экземпляры несвоевременного сбора. В плодах и семенах примесью являются недозрелые, битые семена и плоды, гнилые, смятые и сбитые в комки, части плодоножек, стеблей и пр.; в корнях и корневищах — части стеблей, остатки прикорневых листьев, слишком тонкие или слишком деревянистые корни; при подрезанных корневищах — остатки корней; в очищенных корнях и корневищах — части с остатком неснятой бурой пробки; в корах — куски веток, древесины, коры, превышающей стандартную толщину; сюда же относится кора, покрытая кустистыми лишайниками, в то время как листоватые лишайники допустимы и не учитываются.

Посторонние органические примеси составляют части посторонних растений и другие органические вещества (солома, сено и пр.). Этой примеси в среднем допускается 1—3%, а для трав и листьев — 1—5%. При наличии частей других растений в значительном количестве сырье считается негодным к употреблению. В одних случаях по незнанию сборщиков собирается другое похожее растение, иногда составляющее большую или меньшую часть сырья; иногда же сырье целиком состоит из другого ошибочно собранного растения. Особенно важно проверить на отсутствие ядовитых растений.

Песок, земля, камешки и пр. составляют посторонние минеральные примеси. Этой примеси для различных материалов допускается от 0,5 до 2%; в виде исключения для валерьянового корня — 3%, так как он трудно отмывается.

С сырьем, оказавшимся нестандартным, поступают различно. Если уже при контрольном общем осмотре выявлены недопустимые дефекты, то сырье бракуют без анализа. Если же грубых дефектов нет и сырье оказалось нестандартным из-за превышения норм какой-либо допустимой примеси, то, в зависимости от экономической выгодности, его или направляют на пересортировку или выбрасывают. При излишней измельченности сырье может быть использовано на галеновом производстве.

Техника анализа. Из поступающего в лабораторию среднего образца сырья отвешивают среднюю пробу для товароведческого анализа.

Вес средней пробы установлен ГОСТ и ФГХ. Для различных морфологических групп сырья определены следующие размеры навесок в граммах: ягоды— 100 *г*; сухие плоды, семена и цветки — 100 *г*; травы, корни, корневища и

клубни — 400 *г*; кора — 500 *г*[1]. Однако отдельные объекты, особенно легкие или тяжелые, составляют исключения и отдельно переименованы в ГОСТ; например, легкой травы чабреца берется 100 *г*, а для крупного и тяжелого мыльного корня туркестанского средняя проба составляет 2 *кг*.

Во взятой навеске определяют измельченность, пораженность насекомыми и примеси. Однако для мелких объектов после определения измельченности и пораженности берут из остатка на сите отдельную уменьшенную навеску для определения примесей; например, для бузинового цвета из обычной средней пробы 200 *г* берут для разбора на примеси 10 *г* (при расчете процента примесей из уменьшенной навески вычитают процент измельченности). Для взятия средней пробы пользуются торговыми весами.

Товароведческий анализ начинают с определения измельченности, что устанавливают, просеивая навески через контрольное сито с отверстиями, размер которых указан в соответствующих стандартах для каждого сырья. Для крупного сырья (травы, листья, корни и пр.) пользуются металлическими ситами с пробивными круглыми отверстиями обычно в 2—3 *мм*; для мелких объектов (семена, ягоды, цветки, спорынья и пр.) — шелковыми или капроновыми ситами с размером отверстий 0,5—1,0 *мм*. Коры и корни в длинных кусках, для которых измельченностью считают куски короче минимальных размеров (обычно около 1—3 *см*), сначала просеивают через сито в 3 *мм*, а затем короткие куски отбирают еще вручную при сортировке примесей, пользуясь миллиметровой линейкой.

Отсев вторично просеивают через тонкое шелковое или капроновое сито. Полученный отсев, именуемый пылью, присчитывают к минеральной примеси. Из остатка же на тонком сите вручную (лопаточками и иглами) выбирают органический и минеральный сор. Очищенную таким образом измельченность взвешивают с точностью до 0,1 *г* и вычисляют в процентах. Полученный от семян и плодов отсев вторичному отсеву не подлежит и называется «весь проход».

Остаток на сите после определения измельченности (или уменьшенную навеску его) исследуют на все вышеуказанные примеси. Остаток высыпают на специальную товароведческую анализную стеклянную доску или же на лист глянцевой бумаги, на клеенку, линолеум и пр. размером 30×40 *см*. Примеси выбирают от руки или при мелких объектах лопаточкой, разбирая подряд семя за семенем или кусок за куском (лопаточка должна быть из твердого дерева 12—13 *см* длиной), разбирают без остатка на несколько кучек (к ним присоединяют примеси, выбранные из просева), соответственно требованиям ГОСТ о нормах процентного содержания допустимых примесей для данного объекта.

Каждую кучку взвешивают в отдельности на ручных аптечных весочках с точностью при навесках более 100 *г* до 0,1 *г*; при навесках 20—100 *г* — до 0,05 *г* и при навесках менее 20 *г* — до 0,01 *г*. Результат выражают в процентах для каждой примеси и заносят в протокол.

Для установления степени поражения сырья вредителями берут навеску из средней пробы и просеивают через сито с отверстиями 0,5 *мм* — при анализе на клеща (рис. 255).

В отсеве с помощью лупы подсчитывают количество клещей и результат перечисляют на 1 *кг* сырья.

Установлено 3 степени зараженности.

Для клещей: I степень зараженности — в отходе не более 20 клещей; II степень — в отходе более 20 клещей, но клещи не образуют колоний и передвигаются свободно; III степень — клещи образуют сплошные войлочные массы и движение их затруднено.

Моль, точильщики-хрущаки и их гусеницы обнаруживаются в средней пробе без предварительного просеивания. Степень зараженности выражается количеством экземпляров при пересчете на 1 *кг* сырья; установлены следующие нормы: I степень зараженности при наличии 1—5 насекомых; II степень —

---

[1] Для учебных занятий навески можно значительно уменьшать.

от 6 до 10 насекомых; III степень — свыше 19 насекомых. Кроме того, отмечают процент поврежденных ими частей сырья.

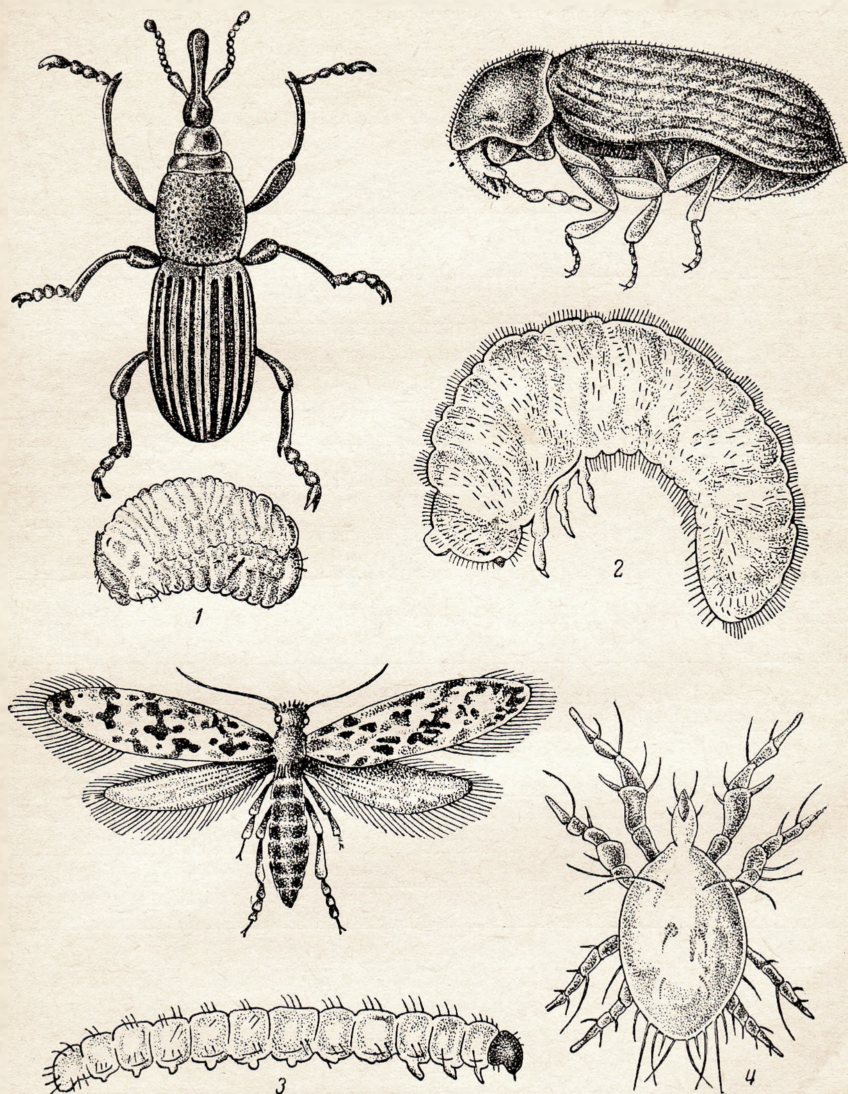


Рис. 255. Вредители лекарственного растительного сырья.

1 — амбарный долгоносик и его личинка; *2* — хлебный точильщик и его личинка; *3* — хлебная или амбарная моль и ее личинка; *4* — мучной клещ.

Пораженное вредителями сырье просеивают и подвергают дезинфекции. При I степени поражения сырье может быть допущено к медицинскому употреб-

лению. При II степени сырье после просева должно быть отсортировано до дезинсекции и может быть использовано для приготовления препаратов. При III степени сырье уничтожается или используется на заводах для извлечения действующих веществ, если это производится.

ПРОТОКОЛ №

товароведческого анализа

Ленинград   Дата

На анализ поступило ________________________________
(наименование сырья)

Количество мест ______________ Вес каждого места ______________

Результат осмотра упаковки ______________________________

Вскрыто ______________ мест

Результат проверки однородности партии сырья ______________

____

Вес среднего образца ______________________________

Вес средней пробы, выделенной из среднего образца для определения примесей и степени поражения вредителями ______________

Вес навески для определения измельченности и поражения вредителями ______

____

Вес навески для определения других примесей ______________

Результаты анализа

Внешний вид сырья ______________________________

Наименование примесей	Содержание примесей		
	найдено		допустимо по ГОСТ №___в процентах
	в граммах	в процентах	

Заключение: ______________________________

____

Подпись:

ОПРЕДЕЛИТЕЛИ СЫРЬЯ

Прилагаемые определители растительного сырья построены по дихотомическому принципу. Каждый вопрос таблицы значится под текущим номером и распадается на две исключающие друг друга формулировки — подтверждение и отрицание, описывающие две противоположные категории признаков. Из двух формулировок (за и против) выбирают соответствующую признакам исследуемого объекта и переходят по указанному с правой стороны номеру (часто через много номеров) к следующему вопросу и т. д. Остановившись на последнем подходящем вопросе и найдя по соответствующей последней формулировке название исследуемого объекта, читают его диагноз, помещенный в определителях для резаного сырья и для порошков, для большей достоверности определения (методики определения см. «Макроскопическое исследование»).

В определители включено сырье, попадающее в аптеки, в лаборатории, на галеновые и химико-фармацевтические заводы. Набор объектов несколько превышает ассортимент студенческой программы, так как включены некоторые малоприменяемые, некоторые перспективные и некоторые редкие импортные объекты. Этим достигается возможность определять не только ходкое, но и редкое сырье.

Соответственно различной товарной форме растительного сырья составлено 3 определителя.

I. Определитель цельного сырья. Включает таблицы для определения листьев, трав, цветков, плодов и семян, корней и корневищ. Не включены коры, потому что по наружному виду определение их ненадежно.

II. Определитель резаного сырья. Включает таблицы для определения листьев и трав вместе, для корней и корневищ и для кор. Не включены цветки, плоды и семена, потому что их не режут.

III. Определитель порошков. Включены таблицы: общая для определения морфологической группы сырья; для листьев, трав и цветков; для корней и корневищ; для кор; для плодов и семян. Набор объектов в этом определителе более ограничен.

I. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЦЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

ТАБЛИЦА I
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕЛЬНЫХ ЛИСТЬЕВ

Сморщенные листья, травы и цветки размачивают в теплой воде и расправляют на стеклянной пластинке для определения их формы и размеров; опушение определяют на сухом сырье, пользуясь лупой с десятикратным увеличением; для определения запаха сухое сырье растирают между пальцами; на вкус пробуют настой 1 : 10 (кроме ядовитых).

1. Пластинка листа *рассеченная* или лист *сложный* 2
\+ Пластинка листа *цельная* или *лопастная* 13
2. Листья *тройчатые* 3
\+ Листья *пальчато-* или *перисто-рассеченные* или *сложные* 4
3. Дольки листа *голые*, эллиптические, край *цельный* слегка волнистый, черешок коротко оборван, вкус отвара очень горький . . . . **Folium Menyanthidis**
\+ Дольки листа эллиптические, край *зубчатый* . . . . **Folium Fragariae**
4. Листья округлые, глубоко и многократно *пальчато-рассеченные*, голые; ядовиты . . . . **Folium Aconiti**
\+ Листья *перисто-рассеченные* или *сложные* 5
5. Листья *перистосложные*, дольки эллиптические яйцевидно-ланцетовидные 6
\+ Листья *двояко-трояко-перисто-рассеченные* на мелкие узколанцетные дольки 9
6. Дольки листа *цельнокрайные* 7
\+ Дольки листа *зубчатые* 8
7. Листья *парноперистые*, с 8—15 парами долек, дольки голые яйцевидно-ланцетовидные, слегка неравнобокие, мелкие до 1,5 *см* . . . . **Folium Gleditschiae**
\+ Листья *непарноперистые* с 2—4 парами долек, листья исключительно крупные. Дольки эллиптические, без черешочков; на нижней поверхности выступают боковые жилки первого порядка и соединяются многочисленными параллельными жилками второго порядка . . . **Folium Juglandis**
8. Дольки эллиптические, обычно в количестве 5—7, мелкопильчатые с острыми зубцами; у основания черешка с 2 приросшими *прилистниками* . . . . **Folium Rosae**
\+ Дольки эллиптические в количестве 7—10, край листа крупнопильчатый, *с тупыми зубцами;* прилистников нет; листочки снизу опушены по жилкам . . . . **Folium Rhus coriariae**
9 (5). Контур листьев *удлиненно-ланцетовидный*, черешок короткий; листья серовато-зеленые, с оттопыренными волосками (под лупой), душистые . . . . **Folium Millefolii**

+ Контур листьев *широкий* эллиптический, округлый, почти треугольный 10

10. Листья зеленые, редкоопушенные; волоски длинные оттопыренные (под лупой); черешок длинный; *запаха нет* (попадаются фиолетовые цветки); ядовиты . . . . **Folium Pulsatillae**

+ Листья *душистые*, прижато-опушенные или войлочно-опушенные 11

11. Цвет листьев с обеих поверхностей *серебристо-серый* от обилия волосков 12

+ Цвет листьев снизу серебристо-серый, опушенные; сверху голые, почти *черно-зеленые* . . . **Folium Artemisiae vulgaris**

12. Опушение *войлочное*, дольки листа узколинейные . . . . **Folium Cinae**

+ Волоски *прижатые*, дольки ланцетные продолговатые притупленные . . . . **Folium Absinthii**

13 (1). Пластинка листа *лопастная* 14

+ Пластинка листа *цельная* 20

14. *Край лопастей цельный* (или с отдельными зубчиками) 15

+ Край лопастей *мелкозубчатый* или *городчатый* 17

15. Листья тусклые, *серовато-зеленые* (волоски под лупой слабо заметны); листья двух типов:

а) стеблевые сидячие; главная жилка с нижней стороны беловатая, приплюснутая и к основанию листа слегка клиновидно расширенная; боковые жилки едва выступают;
б) прикорневые листья более крупные, продолговатые, на длинных приплюснутых черешках; главная жилка беловатая, книзу не расширяется, боковые слабо выступают.

Запах наркотический; ядовиты . . . **Folium Hyoscyami**

+ Листья *чисто-зеленого* цвета, голые, широкие, черешковые (черешок бывает коротко оборван) 16

16. Жилкование *пальчатое*, жилки темно-бурые, длина 16—35 *см* . . . . **Folium Sterculiae**

+ Жилкование *перистое*, жилки светлые, главная и боковые первого порядка шнуровидно выступающие с нижней стороны; ядовиты . . . . **Folium Stramonii**

17. Листья *густоопушенные* с обеих поверхностей серо-зеленые, на ощупь бархатистые, широкояйцевидные, заостренные, черешковые; лопасти неглубокие; попадаются листья нелопастные . . . . **Folium Athaeae**

+ Листья *голые*, зеленые 18

18. Листья *3-лопастные*, надрезанные до середины пластинки, черешковые; край лопастей глубокогородчатый; запаха нет . . . . Лист крыжовника

(Ribes grossularia, примесь к Folium Ribis nigri).

+ Лопасти и краевые *зубчики неглубокие* 19

19. Листья широкие 5-лопастные; на нижней поверхности блестящие *желтые железки* (под лупой); душистые . . . . **Folium Ribis nigri**

\+ Листья такие же по виду, но без железок и *не душистые* . . . . **Лист красной смородины**

(Ribes rubrum, примесь к Folium Ribis nigri).

20 (13). Край листа *зубчатый, пильчатый или городчатый* . . . 21

\+ Край листа *цельный* 42

21. Листья *густоопушенные* с одной поверхности или с обеих (под лупой) 22

\+ Листья *голые;* иногда волоски только по жилкам; цвет темно-зеленый 30

22. Листья густоопушенные только *с нижней поверхности* 23

\+ Листья густоопушенные *с обеих поверхностей* 26

23. Листья эллиптические или яйцевидные, сверху зеленые, снизу серо-опушенные, с сильно выступающим снизу *сетчатым жилкованием;* край городчатый; черешок крылатый; ядовиты . . . . **Folium Digitalis purpureae**

\+ Листья *широкие*, жилкование не сетчатое 24

24. Опушение снизу серовойлочное, форма широкоовальная, край зазубренный; *главная жилка толще боковых;* черешок длинный . . . . Лист лопуха

(Arctium tomentosum, примесь к Folium Farfarae).

\+ Листья снизу беловойлочные, сверху зеленые. Главная жилка равна боковым или *несколько* дланевиднорасходящихся *главных жилок* 25

25. Листья широкие, угловато-округлые, с *сердцевидным основанием;* край мелкозубчатый; длинночерешковые . . . . **Folium Farfarae**

\+ Листья почти треугольные, у основания *глубоковыемчатые;* край мелкозубчатый; длинночерешковые . . . . Листья подбела

(Petasites, примесь к Folium Farfarae).

26 (22). Листья *душистые*, продолговатые, с притупленной верхушкой; край мелкогородчатый; черешок длинный; жилкование мелкосетчатое с обеих поверхностей; лист серо-зеленый . . . . **Folium Salviae**

\+ Листья *без запаха* 27

27. Листья серо-зеленые, *густовойлочноопушенные* очень крупные, эллиптические; край слабогородчатый; стеблевые листья сидячие; прикорневые на крылатых черешках . . . . **Folium Verbasci**

\+ Опушение не *войлочное*, заметное только под лупой . . . 28

28. Листья эллиптические, с неясно мелкогородчатым краем; *черешок вверху крылатый;* опушение густое, но короткое . . . . **Folium Primulae**

+ Листья с крупногородчатым краем; черешок *не крылатый;* опушены с обеих поверхностей длинными, жесткими волосками 29

29. Листья широко-яйцевидные, с *сердцевидным основанием*, на длинных черешках . . .**Лист буквицы лекарственной**

(Betonicae officinalis, примесь к Folium Primulae).

+ Листья продолговато-яйцевидные, со *скошенным основанием*, на коротких черешках или сидячие . . . . **Folium Betonicae foliosae**

30 (21). Пластинки удлиненно-ланцетные, *без черешков* или с *ширококрылатыми* черешками 31

+ Пластинки сердцевидные, эллиптические, ромбические; *черешки имеются*, *некрылатые* 33

31. Край листа мелкозазубренный; главных параллельных *жилок* 3—5; вкус негорький . . . .**Лист подорожника ланцетного**

(Plantago lanceolata, примесь к Folium Plantaginis)

+ *Главная жилка одна;* выдаются жилки первичные боковые, отходящие под углом; на нижней поверхности короткое опушение вдоль крупных жилок (под лупой); вкус горький. Ядовиты 32

32. Край листа *густомелкозубчатый* . . . . **Folium Digitalis grandiflorae**

+ По краю листа *зубчики* более редкие, но длинные и *острые* . . . . **Folium Digitalis ciliatae**

33. Листья очень *крупные*, длиной 10—30 *см* 34

+ Листья более *мелкие*, длиной до 10 *см* 35

34. Листья округлые или широкоэллиптические с широкими черешками, *голые и гладкие;* край редкомелкозубчатый, вкус отвара вяжущий . . . . **Folium Bergeniae**

+ Листья сердцевидные, с крупнопильчатым краем; на ощупь *шершавые;* усеяны беловатыми бородавочками (под лупой) . . . . **Folium Helianthi**

35. Листья душистые с *мятным запахом*, усеянные золотистыми железками (под лупой); форма листьев широколанцетная или яйцевидно-ланцетная; короткий черешок и жилки фиолетовые или светло-зеленые; край двоякопильчатый . . . . **Folium Menthae piperitae**

+ *Мятного запаха нет;* золотистых железок нет 36

36. Листья *ромбические* или *яйцевидно-сердцевидные*, с вытянутой верхушкой 37

+ Листья эллиптические 40

37. Листья тонкие, в сырье часто скручены в трубочку и буроватые; после размачивания — ромбические, у основания клиновидные, редкокрупнозубчатые с *тупыми зубцами* . . . . **Folium Orthosiphonis**

\+ Признаки *иные* 38

38. Листья гладкие, голые, снизу с беловатым сетчатым жилкованием, с бурыми железками по жилкам (под лупой); край *остро-мелкопильчатый*, часто с бурыми кончиками на зубчиках; форма ромбическая или сердцевидная . . . . **Folium Betulae**

\+ Листья яйцевидно-сердцевидные с вытянутой верхушкой, расширенные к основанию; край *крупнопильчатый;* на нижней поверхности не сетчатые; редкие волоски по жилкам 39

39. Листья на ощупь *шершавые* . . . . **Folium Urticae**

\+ Листья на ощупь *не шершавые* (точное отличие от **Folium Urticae** возможно только под микроскопом) . . . . **Лист глухой крапивы**

(Lamium album, примесь к Folium Urticae).

40. Край листа с *глубоконадрезанными*, тупыми, прямыми зубчиками; черешки длинные . . . . . **Лист крапивы жгучей**

(Urtica urens, примесь к Folium Urticae).

\+ Край листа *мелкопильчатый* или острозубчатый; черешки очень короткие 41

41. Край листа мелкопильчатый, зубчики с *черными кончиками;* листья мелкие, длиной не более 2 *см*, тонкие, светло-зеленые, слегка заостренные . . . . **Folium Myrtilli**

\+ Край листа с редкими мелкими зубчиками, вытянутыми в тонкое острие . . . . **Folium Berberidis**

(Berberis vulgaris мельче, 2—3 *см*. Berberis amurensis значительно крупнее).

42 (20). Листья *душистые* 43

\+ Листья *недушистые* 46

43. Листья узкие, мелкие, с *завернутыми* книзу краями . . . 44

\+ Листья крупные с *плоскими краями* 45

44. Листья продолговато-линейные, завернутые книзу, сверху голые, зеленые, снизу *белоопушенные* . . . . **Folium Rosmarini**

\+ Листья, усаженные красными *железками* (под лупой), короткочерешковые, ланцетовидные, с завернутыми книзу краями, длиной около 0,5 *см*, в размоченном виде около 1 *см*, *голые* . . . . **Folium (Herba) Thymi**

45. Листья *темно-зеленые*, широко-ланцетовидные, заостренные, со слегка волнистым краем, кожистые . . . . **Folium Lauri**

\+ Листья *серо-зеленые* с равномерноразбросанными темными точками, различной формы — серповидные, ланцетовидные, изогнутые, овальные, округлые . . . . **Folium Eucalypti**

46 (42). Форма *почковидная;* листья тонкие, зеленые, длинночерешковые, короткоопушенные . . . . **Folium Asari**

\+ Форма листьев не почковидная 47

47\. Листья с *дуговидным* жилкованием или *главных жилок* 3—9 48

\+ Листья *углонервные*, главная жилка одна 50

48\. Листья *кожистые*, главных жилок 3—5, форма листа продолговатая, с притупленной верхушкой . . . . **Folium Visci**

\+ Листья *тонкие*, широкоэллиптические 49

49\. Листья *дугонервные*, голые, широкоэллиптические, заостренные, постепенно суживающиеся в короткий черешок; ядовиты . . . . **Folium Convallariae**

\+ *Главных жилок* 5—9; листья широкоэллиптические с тупой верхушкой, с широким черешком; жилки выступают из черешка в виде длинных черных нитей . . . . **Folium Plantaginis**

50\. Листья толстые и *кожистые*, голые 51

\+ Листья *тонкие* и хрупкие 55

51\. Листья *мелкие*, около 2 *см* длины 52

\+ Листья значительно *крупнее* 53

52\. Форма листа эллиптическая; жилкование обыкновенное; края завернуты книзу; нижняя поверхность более светлая усеянная *черными точками* (под лупой) . . . . **Folium Vitis idaei**

\+ Листья *обратнояйцевидной* формы с сетчатым жилкованием, нижняя поверхность листьев без черных точек, края листа плоские . . . . **Folium Uvae ursi**

53\. Листья длиннопродолговатые; с нижней поверхности выдаются многочисленные боковые *жилки* первого порядка, располагающиеся правильными *параллельными рядами* . . . . **Folium Oleandri**

\+ Жилкование *иное* 54

54\. Листья широкоэллиптические, сверху желтовато-зеленые, снизу беловатые, *жилки мало выдаются* . . . . **Folium Magnoliae**

\+ Листья продолговато-ланцетовидные темные; нижняя поверхность с *мелкосетчатым* жилкованием . . . . **Folium Rhododendri aurei**

55\. Листья *удлиненно-ланцетовидные*, без черешка или с ширококрылатым коротким черешком; крупные, длиной 5—20 *см* и более; ядовиты . . . . **Folium Digitalis lanatae, Folium Digitalis ferrugineae**

\+ Форма листьев *иная* 56

56. Листья сидячие, *без черешков;* у основания пластинка обычно слегка неравнобокая (дольки сложных перистых листьев) 57

\+ Листья простые *с черешком*, хотя бы очень коротким . . 60

57. Листочки крупные, около 10—15 *см* длины; форма эллиптическая, боковые жилки первого порядка соединяются многочисленными *параллельными жилками второго порядка* (снизу под лупой) (см. № 7) . . . **Folium Juglandis**

\+ Жилкование *иное*, листочки менее 10 *см* длины 58

58. Листочки яйцевидно-ланцетовидные, притупленные, около 1,5 *см* длины. Отвар листьев раствором щелочи *не окрашивается* (см. № 7) . . . . **Folium Gleditschiae**

\+ Отвар листьев дает с раствором щелочи *кроваво-красное* окрашивание (антрагликозиды) 59

59. Листочки *ланцетовидные*, заостренные. Длина листьев 1,5—5 *см*, ширина 0,5—1 *см* (на отечественных плантациях встречаются листья длиннее 5 *см*) . . . . **Folium Sennae (Cassia acutifolia, Cassia angustifolia)**

\+ Листья широкие, *обратно-яйцевидные*, с коротким, тонким острием на верхушке . . . **Folium Sennae (Cassia obovata)**

60. Листья эллиптические, округлые, обратнояйцевидные с *тупой верхушкой* 61

\+ Листья эллиптические, яйцевидно-эллиптические, с *заостренной верхушкой* 63

61. Листья эллиптические, с короткими черешками, вверху крылатыми; *опушение густое*, но короткое с обеих сторон (под лупой); цвет светло-зеленый . . . . . **Folium Primulae**

\+ Листья голые, черешки не крылатые 62

62. Форма обратнояйцевидная или эллиптические с закругленной верхушкой; листья *мелкие*, 2—3 *см* длины, черешки очень короткие. Лист голубики

(Vaccinium uliginosum; примесь к Folium Myrtilli и Folium Uvae ursi).

\+ Листья округлые или широкоэллиптические, черешки длинные; черешок и главная жилка обычно красные; листья *крупные*, 5—15 *см* длины . . . . **Folium Cotini coggygriae**

63. Отвар листьев в 1%-ной уксусной кислоте дает ясную реакцию на *алкалоиды* 64

\+ Листья реакцию на алкалоиды *не дают*. Главная и боковые жилки первого порядка сильно выдаются, желтого или желто-бурого цвета, пластинка темно-зеленая, листья крупные, около 10—20 *см* длины . . . . **Folium Phytolaccae**

64. Листья *крупные*, в среднем 8—20 *см* длины; форма эллиптическая или яйцевидная, постепенно суживающаяся в короткий черешок; ядовиты . . . . **Folium Belladonnae**

\+ Листья более *мелкие*, до 5—7 *см* длины 65

65\. Форма листьев *широкоэллиптическая*, размер около 5 *см* . . . . **Folium Vincae**

\+ Форма *узкоэллиптическая;* верхушка слегка заострена, листья мелкие, длина 1,5—3 *см*, реже до 7 *см*; попадаются тонкие стебли, мельчайшие цветки в пазухах листьев или коробочки . . . . **Folium Securinegae**

ТАБЛИЦА II

ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕЛЬНЫХ ТРАВ (МЕТОДИКУ СМ. В ТАБЛ. I)

1\. Травы *обмолоченные*, т. е. смесь листьев и цветков без стеблей 2

\+ Травы *необмолоченные*, со стеблями 6

2\. Цветки *желтые*, мотыльковые, мелкие; листья голые, с мелкозубчатым краем, в основном отдельные дольки тройчатого листа, битые или цельные, без железок, но душистые . . . . **Herba Meliloti**

\+ Цветки *фиолетовые*, типа губоцветных, мелкие; листья голые *с железками* (под лупой), душистые 3

3\. Край листа *пильчатый;* листья крупные, битые (см. листья № 29, мятный лист иногда собирают с цветками) . . . . **Folium Menthae piperitae**

\+ Край листа *цельный* 4

4\. Листья *эллиптические;* прицветники темно-фиолетовые; чашечка правильная . . . . **Herba Origani**

\+ Листья мелкие *узколанцетные* или *яйцевидные;* прицветники незаметные; чашечка двугубая 5

5\. Края листа *книзу завернуты;* листья в виде трубочек . . . . **Herba Thymi**

\+ Края *не завернуты* . . . . **Herba Serpylli**

6 (1). Стебли *безлистные;* листья редуцированы в чешуйки или зубчики 7

\+ Стебли с нормальными *листьями.* (Крупные нижние листья часто собирают отдельно от стеблей и смешивают с травой) 9

7\. Стебли ребристые, полые, членистые, расположение ветвей мутовчатое; в узлах стеблей и ветвей *многозубчатые влагалища;* зубчики на стеблях темно-коричневые; на ветвях 4 зеленых зубчика . . . . **Herba Equiseti**

\+ Прутьевидные ветви, членистые, сплошные; расположение веточек супротивное или неправильное; в узлах по *2 супротивных* пленчатых *зубчика*, сросшихся у основания во влагалище. Часто травы битые, распавшиеся на цилиндрические членики. Ядовиты 8

8\. В изломе узлов и междоузлий видна твердая *древесина;* волосков нет . . . . **Herba Ephedrae**

\+ Твердой древесины нет; в узлах и пазухах чешуек при изломе заметны мелкие *волоски* (под лупой) . . . . **Herba Anabasidis**

9 (6). Стебли с листьями, *без цветков* 10

\+ Стебли с листьями и *цветками*, часто с плодами 14

10. Листья цельные 11

\+ Листья *рассеченные* или *раздельные* 13

11. Ветки несут *несколько* очередных *крупных* (5—8 *см* длины), широколанцетных, голых, кожистых с просвечивающими точками, душистых листьев . . . . **Herba Camphorae**

\+ Ветки или стебли густо усаженные *мелкими* (около 0,5 *см* длины) листьями или чешуевидной хвоей 12

12. Мелкие плоские ветки, усаженные перекрестнопарной, *чешуевидной хвоей;* на плоской стороне ветвей хвоя плоская, обратнояйцевидная, на спинке с бугорком, содержащим эфирномасличное вместилище; хвоя боковых сторон ветки ладьевидная . . . . **Herba Thujae occidentalis**

\+ Стебли, покрытые мелкими, узколанцетными, голыми тонкими *листьями;* в пазухах листьев бывают спорангии . . . . **Herba Selaginis**

13. Листья супротивные, тройчатораздельные, *дольки ланцетовидные*, крупнопильчатые; средняя долька крупнее боковых (трава часто собирается до цветения, верхние листья простые см. № 16) . . . . **Herba Bidentis**

\+ Листья 5-пальчатые, сидячие, повторнорассеченные на *узколинейные дольки;* на верхушках стебля и ветвей попадаются плоды на разных стадиях развития; плод — сухая, сборная семянка (многочисленные семянки сидят на цилиндрическом цветоложе); семянки зеленые, с остатком крючковидного столбика . . . . **Herba Adonidis vernalis**

14 (9). Соцветия — корзинки *сложноцветных* 15

\+ Травы *других семейств*, корзинок нет 22

15. Корзинки *одиночные*, крупные на верхушках стеблей и ветвей 16

\+ Корзинки собраны в *соцветия* 17

16. Цветки все трубчатые желтые, без хохолков, завязи и плоды снабжены 2—3 крючковатыми остями; обвертка двойная; наружные листочки длинные, листовидные, зеленые, внутренние значительно короче наружных, красноватые; цветоложе голое, стебель и листья *голые* (лист см. № 13) . . . . **Herba Bidentis**

\+ Растение *прижато-беловолосистое;* листья почти линейные, корзинки яйцевидные, обвертка голая, внутренние листочки крупные розовые язычковидные, цветки трубчатые и двугубые с хохолками; цветоложе усажено пленками . . . . **Herba Xeranthemi annui**

17. *Корзинки* по 5—12 в соцветии, *крупные* (около 2 *см* в диаметре); цветки трубчатые и язычковые, все желтые с хохолком . . . . **Herba Inulae japonici**

\+ Корзинки *мелкие* (не более 0,5 *см* в диаметре) 18

18. Листья *цельные*, травы беловойлочноопушенные 19

\+ Листья *многократнорассеченные*, опушение иное 20

19. Растение мелкое, с тонким корнем; стебель ветвистый; листья очередные, продолговатые; корзинки очень мелкие, скученные на верхушке стеблей и подперты лучисторасходящимися, сближенными, верхними листьями; цветки все трубчатые с хохолком; листочки *обвертки голые, темнобурые* (под лупой) . . . . **Herba Gnaphalii uliginosi**

\+ Растение очень похоже на **Herba Gnaphalii uliginosi**, но отличается от нее *белыми*, густоопушенными листочками обвертки . . . . **Жабник**

(Filago arvensis примесь к Herba Gnaphalii uliginosi).

20. Соцветие — сложный щиток; корзинки мелкие, овальные, с 5 белыми язычковыми цветками (см. цветки, табл. III № 22); листья дважды-перисторассеченные на узкие дольки, в общем очертании вытянуто-ланцетовидные; нижние листья крупнее стеблевых; трава душистая . . . . **Herba Millefolii**

\+ Соцветие — *сложная метелка* 21

21. Корзинки мелкие, почти шаровидные; цветки только трубчатые, желтые; отдельные нижние листья в общем очертании широкотреугольные, дважды-трижды рассеченные на линейные дольки; с обеих поверхностей *серебристо-серые*, густо-прижато-опушенные; кверху листья упрощаются, становясь трехлопастными и выше простыми. Трава душистая; отвар сильно горький . . . . **Herba Absinthii**

\+ Корзинки продолговатые, цветки красноватые, листья снизу серебристо-серые, *сверху голые*, почти *черно-зеленые* . . . . **Herba Artemisiae vulgaris**

22 (14). Травы семейства *губоцветных;* цветки сидят в пазухах прицветных листьев супротивными полумутовками, собранными в колосовидное, метельчатое, головчатое или щитковидное соцветие; цветки более или менее ясно двугубые; листья супротивные, стебли четырехгранные . . . 23

\+ Травы *других семейств* 29

23. Цветки собраны в *головчатое* соцветие 24

\+ Соцветие *щитковидное*, *колосовидное* или *метельчатое* 25

24. Листья мелкие, цельнокрайние, ланцетовидные; *края завернуты* книзу, образуя узкую трубочку; листья усажены железками (под лупой); стебли тонкие; цветки мелкие; чашечка двугубая; трава душистая (см. № 5) . . . . **Herba Thymi**

\+ Трава очень похожа на Herba Thymi, но листья яйцевидные или ланцетовидные, *не завернутые в трубочку* (см. № 5) . . . . **Herba Serpylli**

25. Соцветие *щитковидное;* прицветники темно-фиолетовые; цветки мелкие; чашечка правильная; листья эллиптические, цельнокрайные, усаженные железками (под лупой); душистая (см. № 4) . . . . **Herba Origani**

\+ Соцветие *колосовидное* или *метельчатое*, олиственное 26

26. Вся трава *беловойлочноопушенная*, соцветие — метелка, цветки белые, тычинок 2 и стаминодиев 2; прицветные и стеблевые листья сидячие, прикорневые крупные яйцевидные на длинных черешках . . . **Herba Salviae aethiopis**

\+ Трава *зеленая*, короткоопушенная, соцветие колосовидное, цветки не белые, тычинок 4 27

27. Цветки *желтые* с темными жилками, листья эллиптические, цельные, край слегка зубчатый . . . . **Herba Ajugae Laxmannii**

\+ Цветки *розовые*, венчик крупный, густоопушенный . . . 28

28. Соцветие длинное (в сырье до 40 *см*); чашечка с 5 треугольными зубцами, *очень колючая;* листья *глубоколопастные*, кверху упрощающиеся, верхние цельные, крупнозубчатые . . . . **Herba Leonuri**

\+ Чашечка с 5 округлыми зубцами, вытянутыми в острие; все листья *цельные*, прицветные листья сидячие, линейно-шиловидные, средние короткочерешковые, нижние на длинных черешках, треугольные у основания с глубокой сердцевидной выемкой . . . . . **Herba Phlomis tuberosae**

29 (22). Травы семейства *бобовых мотыльковых;* цветки неправильные, чашечка 5-зубчатая, венчик из 5 свободных лепестков (флаг — 1, крылья — 2, лодочка — 2), соцветие кисть; плод — боб; листья очередные, сложные, перистые или тройчатые (часто осыпавшиеся) 30

\+ Травы *других семейств* 34

30. Листья *тройчатые* 31

\+ Листья *перистые*, часто осыпавшиеся, но видны длинные центральные черешки листа 32

31. Цветки *крупные*, желтые около 2 *см* длины; 2 прилистника крупных, ланцетных, длиннее черешка; дольки листа ланцетные, цельнокрайные, сверху голые, снизу прижато-опушенные; изредка попадаются крупные многосеменные бобы; запаха нет; трава ядовитая . . . . **Herba Thermopsidis**

\+ Цветки *мелкие*, желтые длиной около 0,5 *см*; боб мелкий, овальный, односеменный, с поперечноморщинистой поверхностью и остающейся чашечкой; листья с 2 шиловидными мелкими прилистниками; дольки листа *мелкопильчатые*, голые; трава душистая . . . . **Herba Meliloti**

32. Вся трава густо *шерстистоопушенная;* цветки желтые; листочки продолговато-эллиптические; боб кожистый, овальный, мохнатый . . . . . . **Herba Astragali dasyanthi**

\+ Трава *прижатоопушенная* 33

33. Цветки кремовые; листочки продолговато-эллиптические, *с обеих сторон прижатоопушенные* (лупа), боб булавовидный с легкой перетяжкой посередине . . . . **Herba Sophorae pachycarpae**

\+ Цветки кирпично-красные; листочки мелкие, эллиптические, *опушенные только снизу;* боб шаровидновздутый . . . . **Herba Sphaerophysae**

34 (29). Травы семейства *гречишных;* листья простые, очередные, цельнокрайные; в узлах имеются бурые или белые чешуйчатые *раструбы;* цветки невзрачные, однопокровные 35

\+ Травы *других семейств;* раструбов нет 39

35. Стебли с беловатым раструбом в узлах; листья очередные, эллиптические, с тупой верхушкой; цветки мелкие, розоватые, по 2—3 *в пазухах листьев* . . . . **Herba Polygoni avicularis**

\+ Цветки в *колосовидном* соцветии; раструбы бурые . . . 36

36. Цветки зеленоватые, иногда с красными кончиками, в *тонких колосьях* с редкими цветками 37

\+ Цветки белые или розовые, собранные в густой *вальковатый колос* 38

37. Цветочный колос *поникающий* (безошибочно определяется под микроскопом) . . . . **Herba Polygoni hydropiperis**

\+ Цветочный колос прямостоящий . . . . . . **Горец малый**

(Polygonum minus, примесь к Herba Polygoni hydropiperis).

38. Цветки *розовые;* на листьях темное красно-бурое пятно (при сушке часто пропадает) . . . . **Herba Polygoni persicariae**

\+ Цветки *белые;* листья усажены сверху редкими, грубыми волосками; нижняя поверхность с точечными ямочками . . . . Горец шероховатый и горец узловатый

(Polygonum scabrum, Polygonum nodosum, примесь к Herba Polygoni hydropiperis).

39 (34). Травы семейства *крестоцветных;* листья очередные или в розетках, цельные, край цельный, лопастной или раздельный; плод — стручочек или стручок; цветки правильные, 4-лепестные, чашечка 4-листная 40

\+ Травы *других семейств* 44

40. Цветки *беловатые* 41

\+ Цветки *желтые* 42

41. Листья в розетках почти круглые, цельнокрайные; *стручочек округлояйцевидный*, с выпуклыми створками . . . . **Herba Cochleariae**

\+ Листья в розетках продолговато-ланцетные, край выемчатый или перистораздельный, *стручочки треугольные* . . . . **Herba Bursae pastoris**

42. Листья узколанцетовидные; все растение беловато-зеленое от обилия прижатых двуконечных волосков, находящихся на стеблях, листьях и плодах; *стручки тонкие и длинные*, 5—7 *см* . . . . **Herba Erysimi canescentis**

\+ Стручки значительно *короче* 43

43. Листья ланцетовидные, цельнокрайные или с редкими крупными, тупыми зубцами, зеленые; стручки толстые и короткие, около 2 *см* длины; *семена* сидят в *один ряд* . . . . **Herba Erysimi cheiranthoidis**

\+ Листья линейные, цельнокрайные; стручки очень короткие, 0,5—1 *см* длины; *семена* сидят в *два ряда* . . . . **Herba Syreniae siliculosae**

44 (39). Цветки *золотисто-желтые, правильные* 45

\+ Цветки *другой окраски;* если бледно-желтые, то неправильные 52

45. Листья *цельные*, цельнокрайные 46

\+ Листья *рассеченные*, *раздельные* или *сложные* 47

46. Листья эллиптические, *супротивные*, мелкие, с черными точками (по краю); соцветие — щиток; цветки раздельнолепестные, с 5-чашелистиками, 5-лепестками, усеянными снизу черными точками; плод — овальная, многосеменная коробочка . . . . **Herba Hyperici**

\+ Листья продолговато-обратнояйцевидные, *очередные*, без точек, соцветие — сложный зонтик . . . . **Herba Bupleuri aurei**

47. Цветки 5-лепестные, с 5-листной чашечкой и с 5-листным *подчашием*, листья сложные, снизу бело-опушенные . . . 48

\+ *Подчаший нет* 49

48. Листья 5-*пальчатосложные* . . . . **Herba Potentillae argenteae**

\+ Листья *непарноперистосложные* . . . . Гусятник

(Potentilla anserina собирается ошибочно вместо травы Polygonum aviculare, тоже называемой гусятником)

49. Листья дважды-триждыперисторассеченные на продолговатые обратнояйцевидные лопасти, с *черными точками*, (лупа); цветки свободно-4-5-лепестные; плод шаровидная коробочка . . . . **Herba Rutae**

\+ Черных *точек* на листьях *нет* 50

50. Цветки *многолепестные* с 5-листной чашечкой; листья сидячие, повторнорассеченные на узкие дольки, голые 51

\+ Листья крупные, непарно-перистораздельные на эллиптические лопасти, голые, сверху зеленые, снизу сизые; цветки *раздельно-4-лепестные;* бутоны с 2 опадающими чашелистиками; плод — длинная стручковидная коробочка . . . . **Herba Chelidonii**

51. Листья 5-пальчатые, *в очертании округлые* или широкоэллиптические (размочить лист); 2 нижние доли короткие, перисторассеченные, остальные 3 доли длиннее и дважды-перисторассеченные на узколинейные долечки; цветки желтые; попадаются плоды (см. № 13) . . . . **Herba Adonidis vernalis**

\+ Трава очень похожа на Adonis vernalis, но листья в общем *очертании вытянутые*, также 5-пальчатые, но 2 нижние доли едва заметны, а средняя — длинно вытянута и трижды-перисторассеченная на более мелкие дольки . . . . **Herba Adonidis sibiricae**

52 (44). Цветки *неправильные*, крупные, 1 *см* и более длины . . . 53

\+ Цветки *правильные*, разных размеров от крупных до едва различимых 57

53. Листья округлые, *многократно-пальчаторассеченные;* цветки неправильные, синие или фиолетовые 54

\+ Листья *цельные* эллиптические или ланцетовидные . . . 55

54. Цветок неправильный, верхний листочек лепестковидной чашечки плоский с вытянутым *шпорцем* . . . . **Herba Delphinii**

\+ Цветок неправильный, верхний листочек лепестковидной чашечки, высокий *шлемовидный;* под шлемом 2 своеобразных лепестка, превращенных в нектарники; ядовито . . . . **Herba Aconiti**

55. Цветки *раздельнолепестные*, 5-лепестковые, нижний со шпорцем, фиолетовые и желтые или все желтые, чашечка 5-листная; листья очередные, эллиптические, с городчатым краем, с 2 крупными перисторассеченными прилистниками; плод — овальная коробочка, открывающаяся 3 створками . . . . **Herba Violae tricoloris**

\+ Цветки *спайнолепестные*, почти двугубые, листья супротивные 56

56. Цветки с бледно-желтой трубкой и белым отгибом, на длинных ножках сидят попарно в узлах; листья сидячие ланцетовидные *с 3 жилками* . . . . **Herba Gratiolae**

\+ Цветки желтые, сидят попарно в узлах, листья ланцетовидные, верхние *прицветные* листья *фиолетовые* . . . . .Марьянник

(Melampyrum nemorosum, называемый также иван-да-марья, иногда ошибочно собираемый вместо Herba Violae tricoloris)

57. Листья *цельные* 58

\+ Листья *рассеченные*, или *раздельные* 65

58. Все листья *розеточные;* цветочная стрелка тонкая; листья длинночерешковые, округлые, усаженные длинными красно-бурыми волосками; все растение мелкое . . . . **Herba Droserae**
+ Розеточных листьев нет, *строение иное* 59
59. Цветки *едва заметные*, зеленоватые или буроватые, пучками в пазухах листьев 60
+ Цветки *более крупные*, белые или розоватые 62
60. Листья *супротивные*, эллиптические с тупой верхушкой, мелкие, голые; все растение мелкое, от основания сильно ветвистое . . . . **Herba Herniariae**
+ Листья *очередные* 61
61. Листья ланцетные, сверху *точечно-густобугорчатые* на коротких черешках, снизу рассеянно-волосистые. Цветки зеленые в густых пучках; плоды — мелкие орешки, заключенные в зеленый околоцветник . . . . **Herba Parietariae**
+ Листья эллиптические, *голые;* плоды пониклые, шаровидные коробочки, по 1—2 в пазухах листьев . . . . **Herba Securinegae**
62. *Однодольное;* листья *дугонервные*, широкоэллиптические, голые, в числе двух-трех; цветки правильные в однобокой кисти, белые колокольчатые; околоцветник простой, 6-зубчатый; трава ядовита . . . . **Herba Convallariae**
+ Строение иное, *двудольные* 63
63. Листья очередные, толстые, кожистые, линейные, с завернутыми книзу краями, сверху темно-зеленые, голые; снизу с *рыжим войлочным опушением;* цветки *беловатые*, раздельно-5-лепестные; запах сильный неприятный . . . . **Herba Ledi palustris**
+ Цветки *розовые*, спайнолепестные 64
64. Листья эллиптические, цельнокрайные, *супротивные*, голые с 3 жилками; цветки трубчатые, 5-зубчатые с чашечкой; соцветие — дихазий . . . . **Herba Centaurii**
+ Листья *очередные*, удлиненно-ланцетные, цельнокрайные, серовато-опушенные; цветки воронковидные с 5-листной чашечкой . . . . **Herba Convolvuli subhirsuti**
65 (57). Листья *глубоко-трехраздельные*, край листа мелкопильчатый, из узлов отходят длинные усики; цветки одиночные крупные, фиолетовые (часто выцветшие), внутри венчика корона из двух колец бахромок . . . . **Herba Passiflorae**
+ Листья *трижды-четыреждырассеченные* на длинных черешках 66
66. Цветки крупные, *одиночные*, черно-фиолетовые, шелковисто-волосистые; стеблевые листья образуют колокольчатое рассеченное покрывало . . . **Herba Pulsatillae nigricantis**
+ Цветки буровато-зеленоватые с малозаметным околоцветником, более коротким, чем многочисленные тычинки;

соцветие — *рыхлая метелка;* плодики — мелкие продольноребристые зеленые семянки. Дольки листа округло-яйцевидные, на верхушке 3-лопастные 67

67. Листья снизу и стебель *железистоопушены* . . . . **Herba Thalictri foetidi**

+ Все растение *голое* . . . . **Herba Thalictri minoris**

ТАБЛИЦА III

ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕЛЬНЫХ ЦВЕТКОВ (МЕТОДИКУ СМ. В ТАБЛ. I)

1. Только *рыльца* и *столбики* цветков в виде тонких перепутанных длинных нитей 2

+ *Цветки* и *соцветия* 3

2. По *3 длинных* оранжевых *рыльца* на более светлом короткооборванном, нитевидном столбике; рыльца на верхушке воронковидно расширенные, душистые . . . **Stigmata Croci**

+ Золотисто-бурые нитевидные *столбики* длиной до 20 *см*, несущие на верхушке 2 коротких, нерасширенных рыльца, часто обломанных; сырье недушистое . . . **Stigmata Maydis**

3 (1). Одиночные *цветки* и их части 4

+ *Соцветия* 14

4. Венчик *правильный* 5

+ Венчик *неправильный* (размачивать цветки!) 10

5. Чашечка с *подчашием*, венчик 5-лепестный; тычинки многочисленные, сросшиеся нитями 6

+ *Чашечка простая* или ее *нет* 7

6. Венчик фиолетовый, подчашие из *3 листочков* . . . . **Flores Malvae**

+ Венчик буровато-розовый; подчашие из *6—9 листочков* . . . . **Flores Althaeae**

7. *Темно-бурые бутоны* с длинным цилиндрическим гипантием, несущим вверху 4 чашелистика; венчик нераспустившийся, в виде круглого колпачка; сырье сильно душистое . . . . **Flores Caryophylli**

+ Цветки *распустившиеся*, белые или желтые 8

8. Цветки *беловатые*, очень мелкие, в размоченном виде около 0,5 *см* в диаметре; венчик колесовидный, 5-лопастный, спайнолепестный; тычинок 5; чашечка 5-зубчатая (заметная под лупой); пестик с 3 короткими рыльцами . . . . **Flores Sambuci**

+ Венчик *желтый* или буровато-желтый, крупный 5-лопастный, колесовидно-ворончатый; тычинок 5, сросшихся с венчиком; *без чашечки и без пестика* 9

9. 2 тычинки — длинные и голые, 3 тычинки — короткие, *густобелоопушенные* . . . . **Flores Verbasci**

+ 5 тычинок с густым, *темно-фиолетовым опушением* . . . . **коровяк черный**

(Verbascum nigrum, примесь к Flores Verbasci)

10 (4). Венчик *двугубый*, снаружи волосистый; под верхней губой 4 тычинки 11

\+ Отдельные краевые цветки корзинок сложноцветных, желтые или синие, *язычковые* или *воронковидные* 12

11. Венчики *белые*, ни чашечки, ни пестика нет . . . . **Flores Lamii albi**

\+ Венчики *бледно-розовые; чашечка* крупная, жесткая, воронковидная с 5 шиповиднозаостренными зубчиками . . . . **Flores Lagochili**

12. Цветки *синие, воронковидные* (с примесью трубчатых) с хохолком вверху завязи . . . . **Flores Cyani**

\+ Цветки *желтые, язычковые;* хохолка нет 13

13. Цветки крупные, 4—6 *см* длиной; верхушка язычка *заострена* . . . . **Flores Helianthi**

\+ Цветки 1,5—2 *см* длиной; на верхушке язычка *3 зубчика* . . . . **Flores Calendulae**

14 (3). Корзинки *сложноцветных* 15

\+ Соцветия *других семейств* 30

15. Цветки *с хохолком* 16

\+ Цветки *без хохолка* 19

16. В корзинке цветки *язычковые* и *трубчатые* 17

\+ Цветки *только трубчатые;* язычков нет 18

17. Цветки оранжевые, в язычковых проходит *7—9 жилок;* обвертка зеленая . . . . **Flores Arnicae**

\+ Корзинки очень похожи на **Flos Arnicae**, но в язычковых цветках проходит лишь *4 жилки* . . . **Девясил британский**

(Inula britannica, примесь к Flores Arnicae)

18. Обвертка и цветки *бледно-желтые*, иногда цветки оранжевые при бледно-желтой обвертке; корзинки мелкие, шаровидные, по несколько в густых зонтиках . . . . **Flores Helichrysi**

\+ Корзинки очень похожи на Flores Helichrysi, но обвертка и цветки *белые или бледно-розоватые* . . . . **Белые кошачьи лапки**

(Antennaria dioica, примесь к Flores Helichrysi).

19 (15). Корзинки *нераспустившиеся*, овальные, очень мелкие, до 0,4 *см* длиной, закрытые черепитчатой обверткой; в разрезе едва заметны под лупой несколько трубчатых цветков; запах характерный . . . . **Flores Cinae**

\+ Корзинки *распустившиеся* 20

20. Цветки *язычковые* и *трубчатые* 21

\+ Цветки *только трубчатые;* язычковых нет 29

21\. Язычковые цветки *беловатые* 22

\+ Язычковые цветки *желтые*, *красные* или *розовые* 26

22\. *Трубчатые* цветки тоже *белые;* язычковых цветков всего 5, при сушке сильно сморщенных; обвертка черепитчатая; листочки ее удлиненные, зеленоватые с буроватым пленчатым краем; корзинки мелкие, продолговато-яйцевидные, душистое . . . . **Flores Millefolii**

\+ *Трубчатые* цветки *желтые* 23

23\. *Цветоложе* в разрезе *полое*, конусовидное, голое; листочки обвертки зеленоватые; корзинки полушаровидные; душистое . . . . **Flores Chamomillae (Marticaria chamomilla)**

\+ Цветоложе в разрезе *сплошное* 24

24\. Цветоложе усажено *пленками*, коническое . . . . **Пупавки**

(Anthemis, примесь к Flores Chamomillae)

\+ Цветоложе голое 25

25\. Корзинки снизу почти плоские, *сверху выпуклые*, полушаровидные, 0,8—1 *см* в диаметре (без язычковых) . . . . **Ромашка непахучая**

(Matricaria inodora, примесь к Flores Chamomillae)

\+ Корзинки *снизу полушаровидные*, сверху плоские, около 1 *см* и более в диаметре (размер без язычковых) . . . . **Flores Pyrethri cinerariifolii**

26\. Язычковые цветки *красные* или *розовые*, срединные желтые 27

\+ Язычковые цветки *желтые* 28

27\. Язычковые цветки *красные* . . . . **Flores Pyrethri carnei**

\+ Язычковые цветки *розовые* . . . . . **Flores Pyrethri rosei**

28\. Язычковые цветки *с 3 зубчиками*, от бледно-желтого до оранжевого цвета, трубчатые от желтого до буроватого цвета; обвертка зеленая, травянистая; цветоложе плоское, голое . . . . **Flores Calendulae** (*в корзинках*)

\+ Язычковые цветки с *заостренной верхушкой*, золотисто-желтые; корзинки исключительно крупные, иногда нарезанные на 2 или 4 части . . . **Flores Helianthi (в корзинках)**

29 (20). Корзинки почти шаровидные; цветоложе конусовидное, полое; цветки *зеленые*, душистые . . . . **Flores Chamomillae (Matricaria matricarioides)**

\+ Корзинки полушаровидные снизу, сверху плоские; цветоложе плоское, сплошное; цветки *желтые* . . . . **Flores Tanaceti**

30 (14). Соцветие — *зонтик* с крупным продолговатым прицветником — *крылаткой;* цветки бледно-желтые, правильные, 5-свободнолепестные, чашечка 5-листная . . . **Flores Tiliae**

\+ Соцветие — *однобокая кисть;* цветки беловатые 31

31. Цветки колокольчатые, с 6-зубчатым, *простым околоцветником* . . . . **Flores Convallariae**
+ Цветки с 5-листной *чашечкой* и 5-лепестным *венчиком* . . .

(Pyrola rotundifolia, примесь к Flores Convallariae). Грушанка

ТАБЛИЦА IV

ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕЛЬНЫХ КОРНЕЙ, КОРНЕВИЩ И ДРУГИХ ПОДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ

Для определения подлинности сырья дополнительно к внешнему осмотру бывает необходимо производить некоторые простейшие качественные химические реакции. Их производят, нанося на излом или поскобленную скальпелем поверхность (без пробки) капли реактива, дающего соответственно окрашенное пятно. Реактивы следующие: 1%-ный раствор железо-аммониевых квасцов — на дубильные вещества; 0,5%-ный раствор Люголя — на крахмал; 0,5%-ный раствор едкой щелочи — на антрагликозиды и некоторые другие; для испытания на алкалоиды готовят отвар сырья в 1%-ной уксусной кислоте, фильтруют и берут 2 капли фильтрата в фарфоровую чашку или на часовое стекло, добавляют 1 каплю алкалоидного осадочного реактива.

Окраску следует смотреть в изломе.

Некоторые новые виды корневого сырья, не имеющие достаточно установившейся товарной формы и потому трудно отличимые по внешнему виду, включены только в таблицу для резаного сырья.

1. *Луковицы* или клубнелуковицы 2
+ *Корни, корневища* 3
2. *Кусочки* нарезанных *луковиц*, продолговатые, плоские, изогнутые, желтоватые, просвечивающие; вкус слизисто-горький; ядовито . . . . **Bulbus Scillae**
+ *Цельные клубнелуковицы*, покрытые бурыми пленками, внутри светлые, дают реакцию на алкалоиды; ядовито . . . . **Tuber Colchici**
3. Корни и корневища, *очищенные* от пробки; поверхность белая, желтая или оранжевая 4
+ Сырье *неочищенное*, покрытое серой или бурой пробкой 10
4. Светло-желтоватые, мелкие, роговидной консистенции, твердые *клубнекорни* яйцевидной или лапчатой формы . . . . **Tuber Salep**
+ Строение *иное* 5
5. Цвет *беловатый* 6
+ Цвет *желтый* или *оранжевый* 9
6. Корни в цилиндрических кусках, с волокнистой поверхностью; на поперечном разрезе видна кольцевая линия камбия; строение *беспучковое;* запаха нет; корень в воде ослизняется, от раствора аммиака желтеет, от йода синеет . . . . **Radix Althaeae**
+ Корневища *однодольных;* на поперечном разрезе видны разбросанные проводящие пучки; сырье душистое . . . 7

7. Почти цилиндрические или вдоль расщепленные куски с верхней стороны с темными точками, снизу со следами отрезанных корней; куски очень легкие; на изломе видно *губчатое* строение (под лупой) . . . . **Rhizoma Calami mundata**

\+ Корневища *плотные* 8

8. Широкие и короткие, приплюснуто-цилиндрические куски корневища, с нижней стороны *круглые пятна* — следы от отрезанных корней . . . . **Rhizoma Iridis**

\+ Бесформенные плоские куски, с разбросанными *красными точками* в изломе (под лупой); *вкус пряножгучий* . . . . **Rhizoma Zingiberis alba**

9 (5). Цилиндрические куски, в изломе *волокнистые*, светло-желтые; в разрезе заметно строение беспучковое, лучистое; вкус *приторно-сладкий* . . . . **Radix Glycyrrhizae mundata** или **bismundata**

\+ Куски различной формы; излом зернистый; цвет *оранжевый;* под лупой заметны оранжевые или бурооранжевые пятна и полоски; запах специфический; вкус *вяжущий;* раствор щелочи дает кроваво-красное окрашивание . . . . **Radix** или **Rhizoma Rhei**

10 (3). *Корневища* с многочисленными, тонкими придаточными корнями или без корней, но с заметными рубцами от обрезанных корней и опавших листьев 11

\+ *Корни* стержневые или в кусках, а также *клубнекорни* и *столоны;* рубцов листовых или корневых нет; на поперечном разрезе заметна кольцевая линия камбия; строение беспучковое (за исключением белого мыльного корня и клубнекорней) 29

11. Корневище крупное, 10—15 *см* длины, густо-черепицеобразно-усаженное утолщенными *основаниями листовых черешков* цилиндрической формы 3—6 *см* длины, направленных косо вверх, к точке роста; на переднем конце корневища прощупываются листовые почки, закрученные спирально и укрытые ржаво-бурыми, тонкими, пленчатыми чешуйками. Цвет черешков снаружи темно-бурый, в изломе светло-зеленый. На поперечном разрезе черешков видны (под лупой) 6—9 проводящих пучков, расположенных по кругу . . . . **Rhizoma Filicis maris**

\+ Корневища *без остатков черешков* 12

12. Корневища короткие темно-бурые с многочисленными корнями, из которых некоторые несут веретенообразные *клубневидные вздутия*, в сырье вздутия часто обломаны и лежат отдельно . . . . **Rhizoma cum radicibus Filipendulae hexapetalae**

\+ Клубневидных *вздутий нет* 13

13. Корневища с многочисленными *тонкими корнями* . . . 14

\+ Корневища *без корней* 21

14. Корневища длинные, *горизонтальные* 15

\+ Корневища короткие *вертикальные* или *косорастущие* 17

15. Корневища узловатые, *корни* сидят *в узлах*, нитевидные, малочисленные, в сырье часто отделенные . . . . **Rhizoma Menispermae**

\+ Корни отходят от корневища *по всей его длине*, преимущественно на нижней стороне, корневища часто полые 16

16. На поверхности корневищ заметны многочисленные поперечные листовые рубцы; на верхушке *1—2 остатка стебля;* ядовито, дает сильную реакцию на алкалоиды . . . . **Rhizoma Senecionis**

\+ *По всей длине* корневища выступает ряд *остатков стеблей* с разрушенной сердцевиной; реакция на алкалоиды отрицательная или незначительное помутнение . . . . **Rhizoma Cimicifugae**

17. *Запах* очень *сильный*, характерный; корневище вертикальное, внутри рыхлое, часто полое с поперечными перегородками; цвет бурый; вкус остро-пряный . . . . **Rhizoma cum radicibus Valerianae**

\+ Сырье *без запаха* 18

18. Корни тонкие, очень длинные, *с черной корой*, легко отстающей от светлой древесины . . . . **Rhizoma cum radicibus Leuzeae**

\+ Корни *светлые*, сероватые или буроватые; кора трудно отслаивается. 19

19. Корневища вертикальные, крупные, диаметром около 3 *см*; длина корней около 15 *см*; корни светло-серые; на поперечном разрезе корневища *видна эндодерма;* расположение *пучков разбросанное;* ядовито; дает реакцию на алкалоиды . . . . **Rhizoma cum radicibus Veratri**

\+ Корневища короткие, косые, водный отвар (1:10) при встряхивании дает *стойкую пену*; алкалоидов нет . . . 20

20. Корневища *мелкие*, диаметром менее 1 *см*; корни около 5 *см* длины; йод дает синее окрашивание отвара корней. . . . . **Rhizoma cum radicibus Primulae**

\+ Корневища *крупные*, диаметром обычно 1—2 *см*; корни 10—15 *см* длины; отвар тонких корней от йода не синеет . . . . **Rhizoma cum radicibus Polemonii**

21 (13). *Душистые* корневища *однодольных*, несущие поперечные, почти кольцевые рубцы от обрезанных листьев; на поперечном разрезе видна эндодерма; расположение пучков разбросанное (окраска флороглюцином с соляной кислотой) 22

\+ Корневища *недушистые* 23

22. Куски корневища однодольного приплюснуто-цилиндрические либо расщепленные вдоль, снаружи светло-бурые;

листовые рубцы почти кольцевые, с верхней стороны широкие, полулунной формы; с нижней стороны заметны округлые рубцы от корней; в разрезе беловатые, *губчатые*; проводящие пучки разбросанные (под лупой) вкус *горький* . . . . **Rhizoma Calami**

\+ Корневища однодольного с боков сильно сплюснутые, снаружи серые, в изломе белые, с многочисленными проводящими пучками и *красными точками*, эфирномасличных клеток (под лупой); вкус *пряно-жгучий* . . . . **Rhizoma Zingiberis**

23\. Корневища в изломе *беловатые* 24

\+ Корневища снаружи темно-бурые, в изломе *красные, красно-бурые или розовые;* на вкус вяжущие; с железными квасцами дают черно-синее или черно-зеленое окрашивание 26

24\. Куски корневищ бесформенные, снаружи с *серой пробкой* . . . . **Rhizoma Scopoliae carniolicae**

\+ Куски корневищ цилиндрические или нарезанные крупными ломтиками с многочисленными рубцами от обрезанных черешков; цвет снаружи *черно-бурый* или зеленоватый *с черными рубцами* 25

25\. На поперечном разрезе видны *разбросанные в проводящие пучки;* паренхима пористая (лупа) . . . . **Rhizoma Nupharis lutei**

\+ На поперечном разрезе видно *кольцо проводящих пучков*, с отходящими радиально к периферии тяжами, в промежутках пористая паренхима . . . . . **Rhizoma Nymphaeae**

26\. *Однодольное*, на поперечном разрезе проводящие пучки разбросанные; корневище местами с перетяжками; в изломе красновато-бурое . . . . **Rhizoma Iridis pseudacori**

\+ *Двудольные*, пучки расположены кольцом 27

27\. Равномерноцилиндрические *отрезки* длинных горизонтальных корневищ; в изломе *бурые* . . . . . **Rhizoma Bergeniae**

\+ Корневища короткие и толстые, *цельные* или почти цельные, в изломе *розовые* или *красные* 28

28\. Корневище толстое, немного сплюснутое, характерной *изогнутой формы*, сверху с поперечными складочками, снизу с рубцами от отрезанных корней; в изломе буровато-розовое . . . . **Rhizoma Bistortae**

\+ Корневища *бесформенные* — комковатые, ветвистые, вытянутые и др., снизу мелкие, ямчатые следы от отрезанных корней; в изломе темно-красные с заметными под лупой *светло-желтыми пятнами*, расположенными по радиусам . . . . **Rhizoma Tormentillae**

29 (10). Корни *стержневые* и *клубнекорни*, почти цельные; корни обычно вверху с корневой шейкой или остатком корневища, книзу постепенно суживаются; иногда ветвистые 30

+ Корни и столоны *нарезанные в кусках* 37
30. *Стержневые* корни 31
+ *Клубневидные* корни 36
31. На поперечном разрезе камбий не заметен; *строение ненормальное;* корни очень крупные и тяжелые, снаружи светлобурые, в изломе белые с желтыми прожилками; вкус раздражающий; водный отвар сильно пенится . . . . **Radix Saponariae alba turkestanica**
+ На поперечном разрезе виден камбий; строение нормальное, *беспучковое* 32
32. Корни сильно *ароматные*, крупные, но легкие, часто продольнорасщепленные; в верхней, расширенной части (корневища) полые *с поперечными перегородками*, внизу дающие несколько тонких ветвей; снаружи цвет темно-серый; поверхность кольчатоморщинистая; в изломе цвет белый с блестящими желтыми точками (эфирномасличные ходы, заметные под лупой) . . . . **Radix Angelicae**
+ Корни *недушистые* 33
33. Корни *веретенообразные*, *мясистые*, ветвистые; обычно они дают вверху и внизу по две крупные ветви и много мелких корневых мочек, иной раз обрезанных; вверху корни переходят в узкую корневую шейку, несущую несколько расширенную головку, с рубцом от одного стебля (рубцы от 2—3 стеблей бывают у культивируемых экземпляров). Цвет светло-желтый; обработанные корни полупросвечивающие или красно-бурые . . . . **Radix Ginseng**
+ Строение *иное* 34
34. Цвет в изломе *серовато-оранжевый*, снаружи темно-бурый; иногда корни вдоль расщеплены; вкус вяжущий, запах характерный («ревенный»); раствор щелочи дает кроваво-красное окрашивание . . . . **Radix Rumicis**
+ Излом *светлый;* раствор щелочи окрашивания не дает 35
35. Корни снаружи темно-бурые; в изломе *кора сероватая; древесина светло-желтая;* корневая шейка короткая; после продолжительного размачивания и окрашивания поперечного среза йодом в коре бывают заметны (под лупой) пояса млечников в виде темных концентрических линий . . . . **Radix Taraxaci**
+ Цвет снаружи серый, в изломе светлый; кора с кольцевыми перетяжками или трещинами; корни цилиндрические, иногда с 1—3 ветвями, вверху переходящие в корневую шейку, головчато-расширенную или разделенную на несколько вертикальных, цилиндрических ветвей. При действии на поперечный разрез флороглюцином с соляной кислотой иногда наблюдаются непокрасневшие радиальные участки в древесине; водный отвар дает обильную и *стойкую пену* . . . . **Radix Polygalae**

36 (30). Темно-бурые снаружи, белые в изломе клубнекорни *конической формы*, короткие, отдельные или сросшиеся в ряд по нескольку корней; первый в ряду корень с верхушечной почкой, остальные с круглым рубцом от отмерших стеблей; *ядовиты;* дают реакцию на алкалоиды. На поперечном разрезе, проведенном на середине (размоченного) корня, видно, что центр занят широкой сердцевиной, а камбий образует *звездчатую линию* . . . . **Tuber Aconiti**

\+ Клубнекорни мелкие, *светло-желтоватые*, роговидной консистенции, твердые, яйцевидные или лапчатые . . . . **Tuber Salep**

37 (29). Цвет корней или столонов в изломе *желтый* или *оранжевый* 38

\+ Цвет в изломе *беловатый*, кремовый или серый 40

38. Излом *волокнистый;* цвет снаружи темно-бурый, внутри желтый; вкус *приторно-сладкий;* куски корней и столонов цилиндрические; на разрезе видно лучистое строение . . . . **Radix Glycyrrhizae naturale**

\+ Излом *зернистый;* вкус *горький* или *вяжущий* 39

39. Вкус *сильно горький*, не вяжущий; цвет снаружи темно-бурый, в изломе равномерно желтый или буро-желтый; корни в неровных кусках; от йода не синеют . . . . **Radix Gentianae**

\+ Вкус *вяжущий* и горьковатый; запах характерный; цвет снаружи серый, в изломе неравномерный, с многочисленными *оранжевыми полосками* и точками; с раствором щелочи дает кроваво-красное окрашивание . . . . **Radix Rhei**

40 (37). Корни тонкие, цилиндрические; кора неравномерно вздутая, образует *кольцевидные утолщения;* цвет снаружи серый, внутри беловатый; в изломе заметна широкая кора; древесина в виде тонкого твердого стерженька; вкус горьковатый; запах характерный, неприятный; дает реакцию на алкалоиды . . . . **Radix Ipecacuanhae**

\+ Поверхность коры гладкая или морщинистая, *без утолщений* 41

41. Куски корней бесформенные, короткие и широкие, неровные; цвет снаружи и внутри серый; излом ровный; на разрезе заметны блестящие *красные точки* — смоляные вместилища (под лупой); от йода не синеет . . . . **Radix Inulae**

\+ Излом корней *от йода синеет* 42

42. Цвет снаружи *светло-серый*, внутри беловатый; излом зернистый; ядовит; дает реакцию на алкалоиды . . . . **Radix Belladonnae**

\+ Цвет снаружи *черный или темно-бурый*, внутри кремовый; реакцию на алкалоиды не дает 43

43. Корни в длинных неровных кусках, часто разветвленных, и с остатками корневища. Снаружи *черные*, внутри кремо-

вые; вкус сильно *вяжущий;* дает с железными квасцами черно-синее окрашивание . . . . . . **Radix Sanguisorbae**

\+ Столоны тонкие, цилиндрические, часто с вертикальными отростками, снаружи *темно-бурые;* в разрезе видна узкая буроватая кора и широкая кремовая древесина с *широкими сосудами* (под лупой); в центре бывает полость; ядовит; вкус жгучий . . . . **Rhizoma Apocyni cannabini**

ТАБЛИЦА V
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕЛЬНЫХ ПЛОДОВ И СЕМЯН

1. *Кожура* цитрусовых снаружи оранжевая, шероховатая, с внутренней стороны белая, рыхлая, душистая . . . . **Exocarpium Citri unshiu**

\+ *Плоды* или *семена цельные* 2

2. *Односемянные* плоды и семена, а также отдельные семядоли и косточки 3

\+ *Многосемянные* плоды 51

3. Плоды — *костянки* шаровидной формы; в сочной мякоти (в сырье сморщенной) находится 1 косточка, заключающая 1 семя 4

\+ Плоды *без мякоти* или семена 6

4. Цвет плода *темно-красный;* вкус кисловато-сладкий; косточка совершенно плоская, округлая, с тупым носиком . . . . **Fructus Viburni opuli**

\+ Цвет плодов *черный* или темно-серый 5

5. Косточка *яйцевидная*, с одной стороны с заметным *швом;* вкус мякоти вяжущий, сладковатый; поверхность костянки часто с сероватым налетом; у основания белый круглый рубец от плодоножки . . . . **Fructus Padi**

\+ Косточка *шаровидная, без шва;* вкус сильно жгучий и пряный . . . . **Piper nigrum**

6 (3). Отдельные деревянистые *косточки* с односторонним швом, заключающие 1 семя 7

\+ Строение *иное* 11

7. Косточки *гладкие* 8

\+ Косточки с *изрытой* поверхностью 10

8. Косточки толстые, *не сплюснутые* . . . **Косточки абрикоса**

\+ Косточки *приплюснутые* 9

9. Косточки *продолговатые*, заостренные . . . **Косточки сливы**

\+ Косточки *широкоовальные*, тупые . . . . **Косточки алычи**

10. Косточки очень твердые, разбивающиеся молотком, с глубокими *продолговатыми бороздами* . . . **Косточки персика**

\+ Косточки ломкие и хрупкие, изрыты *кругловатыми ямками* . . . . **Косточки миндаля**

11 (6). Сухие плоды, заключенные в неопадающий, пленчатый, *крыловидноразросшийся* околоцветник 12

\+ Крыловидных *выростов нет* 15

12. Крыловидных *выростов 2*, плод плоский буроватый, продолговатой формы, заключает 1 семя . . . **Fructus Ailanthi**

\+ Крыловидных *выростов 3—5* 13

13. Околоцветник *красно-бурый*, 3-гранный, с 3 крыловидными выростами; между выростами на одной стороне желвачок; околоцветник заключает один 3-гранный орешек . . . . **Fructus Rumicis**

\+ Околоцветник *бесцветный*, с 5 прозрачными крыловидными выростами; колесовидной формы; заключает один округлый орешек 14

14. На нижней стороне плода видны 2 *гладких* округлых прицветника . . . . **Fructus Salsolae richteri**

\+ На нижней стороне плода 2 округлых прицветника с роговидносогнутыми *отростками* (под лупой) . . . . **Солянка Палецкого**

(Salsola paletzkiana; примесь к Salsola richteri).

15 (11). Плоды *зонтичных* — двураздельные зерновки, мелкие, серовато-бурые, легко распадающиеся на 2 полуплодика, в котором семя срослось с околоплодником; наружная сторона полуплодика выпуклая с выступающими продольными ребрышками, обычно в числе 5; внутренняя сторона плоская 16

\+ Плоды и семена *других семейств* 27

16. Ребрышки *извилистые, зазубренные* или *с шипиками* (под лупой) 17

\+ Ребрышки прямые, *гладкие* 19

17. Плоды овальные, плоские; ребрышки с длинными *шипиками* . . . . **Fructus Dauci**

\+ *Шипиков нет* 18

18. Плоды *шаровидные*, распадающиеся на 2 округлых выпукло-вогнутых полуплодика и несущих 6 прямых ребрышек, чередующихся с 5 *извилистыми;* душистые . . . . **Fructus Coriandri**

\+ Плоды округло-яйцевидные, легко распадающиеся, несущие 5 ребрышек, *выдающихся и зазубренных;* вкус противный; при кипячении с раствором щелочи развивает неприятный мышиный запах. *Ядовиты* . . . . . **Плоды болиголова**

(Conium maculatum; примесь к зонтичным).

19. Плоды распавшиеся, овальные, со спинки сильно приплюснутые; краевые ребра сильно расширены в виде *крыловидной оторочки* 20

\+ Крыловидной *оторочки нет* 21

20. Полуплодики широкоэллиптические до округлых 5—7 *мм* длиной, спинные ребра слабо выступают, в ложбинках

между ними просвечивают секреторные канальца в виде 4 (или меньше) *черных полосок*, на внутренней стороне 2 черные полоски . . . . **Fructus Pastinacae**

\+ Полуплодики широкоэллиптические, 3—5 *мм* длиной, черных *полосок нет* . . . . **Fructus Anethi**

21. Форма плодов *продолговато-вытянутая* 22

\+ Форма плодов *грушевидная, яйцевидная или продолговато-яйцевидная* 23

22. Плоды значительно крупнее других лекарственных зонтичных, продолговатые, со спинки слегка приплюснутые, легко распадающиеся; ребрышки по цвету не отличаются от ложбинок; душистые; вкус *сладкий* . . . . **Fructus Foeniculi**

\+ Плоды легко распадаются на узко-продолговатые половинки, приплюснутые с боков, со светлыми, узкими ребрышками; душистые; вкус *пряный* . . . . **Fructus Carvi**

23. Плоды *обратногрушевидные*, часто с остающейся плодоножкой; ребрышки слабовыступающие; душистые; вкус *сладко-пряный* . . . . **Fructus Anisi vulgaris**

\+ Плоды *яйцевидные* или *продолговато-яйцевидные* . . . 24

24. Плоды яйцевидные, около 2 *мм* длиной, густо покрыты пузыревидными беловатыми сосочками, запах и вкус *тимола* . . . . **Fructus Ajowani**

\+ Плоды яйцевидно-продолговатые, около 2 *мм* длиной; виды отличаются между собой *запахом и вкусом*, а также по поперечному разрезу (у всех 6 эфирномасличных канальцев) 25

25. На поперечном срезе клетки паренхимы образуют *розетки* вокруг канальцев 26

\+ *Розеток нет* . . . . **Fructus Petroselini**

26. На поперечном срезе видны в ребрах большие *воздухоносные полости* . . . . **Fructus Ammi visnagae**

\+ Воздушных *полостей* в ребрах *нет* . . . . **Fructus Ammi majoris**

27 (15). Вся поверхность плодов или семян густо покрыта *волосками* 28

\+ Семена и плоды *голые* (у орешков шиповника пучок волосков на верхушке) 31

28. Семена серые, *круглые, плоские*, с заметным рубчиком в центре; волоски шелковистые, прижатые; семена твердые; при раскалывании вдоль обнаруживается крупный эндосперм, заключающий маленький зародыш с двумя тонкими, сердцевидными семядолями. *Ядовиты* . . . **Semen Strychni**

\+ Семена или плоды *овальные* или *продолговато-вытянутые* 29

29. Семена *овальные* с бурой деревянистой оболочкой, густо усаженные короткими белыми, *оттопыренными волосками* (подпушок) . . . . **Semen Gossypii**

+ Семена или плоды *продолговато-вытянутые*, волоски *прижатые* 30

30. Семена слегка сплюснуты, с заостренной верхушкой и закругленным основанием, волоски *зеленовато-серые* шелковистые. *Ядовиты* . . . . **Semen Strophanthi**

+ Плоды — семянки цилиндрические, на верхушке притупленные, *волоски темно-бурые* щетинистые . . . . **Fructus Echinopsis**

31 (27). Семена и плоды *мелкие*, менее 1 *см* длины 32

+ Семена *крупные*, длиннее 1 *см* 44

32. Форма *шаровидная*, *почковидная* или *округло-сплюснутая* 33

+ Форма *яйцевидная*, *овальная*, *угловатая*, часто сплюснутая 39

33. Семена *шаровидные*, мелкие, 0,1—0,2 *см* в диаметре, бурые или светло-желтые; поверхность мелкоямчатая (под лупой); при жевании появляется *жгучий вкус* и острый запах . . . . **Semen Sinapis**

+ Форма *почковидная* или *округло-сплюснутая* 34

34. Форма *почковидная*, несплюснутая 35

+ Форма *округло-сплюснутая* 37

35. Поверхность *сетчато-многоугольно-ячеистая* (под лупой); длина около 0,15 *см;* цвет разнообразный (белый, серый, серо-голубой, бурый и пр.); вкус маслянистый . . . . **Semen Papaveris**

+ Поверхность семян *гладкая*, длина 0,3—0,5 *см* 36

36. Семена блестящие, *желтые*, на вкус жгучие, с сильным запахом . . . . **Semen Schizandrae**

+ Семена *темно-бурые*, со светлым рубчиком, на вкус горькие; запаха нет; *ядовиты* . . . . **Semen Thermopsidis**

37. Семена *черные*, с ямчатой поверхностью; размер около 0,4 *см; ядовиты* . . . . **Semen Stramonii**

+ Семена *светлые*, сероватые или желтые 38

38. Семена округло-полулунной формы, плоские, по выпуклому краю с утолщенным валиком, по вогнутому заметен рубчик, размер 0,4—0,5 *см*; поверхность шероховатая; цвет от *светло- до темно-желтого; ядовиты*. (В сырье семена вместе с резаными коробочками, снаружи зелеными, внутри беловатыми) . . . . **Semen Daturae innoxiae**

+ Семена *серовато-желтоватые*, с ямчатой поверхностью (под лупой); размер около 0,2 *см*. *Ядовиты* . . **Semen Hyoscyami**

39 (32). Семена в воде *ослизняются* 40

+ *Не ослизняются* 42

40. Семена овальные, с одной стороны *выпуклые*, блестящие, *темно-бурые*, с другой *вогнутые*, с завернутыми краями, с заметным рубчиком в центре; вкус слизистый . . . . **Semen Psyllii**

+ Строение *иное* 41

41. Семена *яйцевидные*, сильно *сплюснутые*, к верхушке заостренные, желто-бурые, блестящие; вкус маслянистый . . . . **Semen Lini**

\+ Семена *угловато-яйцевидные*, бурые, с матовым сероватым налетом засохшей слизи, отдельные или группами, вкус горько-миндальный . . . . **Semen Cydoniae**

42. Семена *яйцевидные*, *плоские*, с несколько утолщенным краем, светло-желтые, бурые или черные, с тонкой оболочкой, вкус маслянистый, 0,3—0,35 *см* длины . . . . **Semen Sesami**

\+ Плоды *угловато-яйцевидные*, не плоские, крупнее 0,3 *см* 43

43. Плоды-семянки *бурые* с плотной оболочкой; на широкой верхушке с кольцевой оторочкой, длина 0,6—0,7 *см* . . . . **Fructus Silybi mariani**

\+ Плоды — орешки *светло-желтые* с твердой, *деревянистой оболочкой*, легко разбивающейся; на верхушке часто с пучком белых щетинистых волосков; ядро маслянистого вкуса . . . . **Semen Cynosbati**

44 (31). *Очищенные* от оболочки семена 45

\+ Семена *с оболочкой* 47

45. Семена зеленовато-серые, твердые, овальные, плоско-выпуклые; на плоской стороне глубокая *продольная борозда* . . . . **Semen Coffeae**

\+ Строение *иное* 46

46. Отдельные крупные семядоли *неправильной* плоско-выпуклой формы, *темно-красно-бурые* снаружи и в изломе; крахмалистые, без запаха . . . . **Semen Colae**

\+ Семенное ядро равномерно *овальное*, с морщинистой поверхностью, снаружи серое, внутри неровные белые и *оранжевые полоски*; сильно душистое, жирное . . . . **Semen Myristicae**

47 (44). Семена с *пестрой оболочкой*, с бурыми полосками и крапинками по серому фону; семена овальные, толстые, вверху с сочной бородавочкой (у лежалых семян бородавочка отсыхает); оболочка хрупкая; семенное ядро с крупным жирным эндоспермом, заключающим зародыш с двумя большими, но очень тонкими, листовидными семядолями. Семя *ядовито* . . . . **Semen Ricini**

\+ Окраска оболочки *ровная* 48

48. Семена *светло-* или *темно-желтые* 49

\+ Семена *темно-коричневые* 50

49. Семена *светло-желтые*, совершенно плоские, овальные, с утолщенным краем; легко снимающаяся наружная оболочка *гладкая*, кожистая, внутренняя зеленая, пленчатая . . . . **Semen Cucurbitae**

\+ Семена *темно-желтые*, яйцевидно-удлиненные, с заостренной верхушкой; оболочка *шероховатая*, снимается лишь

после обваривания кипятком; под оболочкой 2 крупные, толстые, белые семядоли; вкус бывает маслянисто-сладкий (сладкая разновидность) или горький (горькая разновидность) . . . . **Semen Amygdali**

50. Семена слегка сплюснуто-овальной формы; оболочка *хрупкая;* семенное ядро *шоколадно-коричневое*, легко рассыпающееся на угловатые частички . . . . **Semen Cacao**

\+ Семена почти шаровидной формы;оболочка *деревянистая;* семенное ядро *белое*, построенное как у клещевины; *ядовито* . . . . **Semen Aleurites**

51 (2). Мелкие *ягоды* и *ягодообразные сочные плоды*, после сушки сильно сморщенные; при размачивании обычно шаровидные или овальные 52

\+ Многосеменные плоды *иного строения* 67

52 Почти *черные* плоды 53

\+ Плоды *красные* и *оранжевые* 61

53. *Семена многочисленные*, мелкие 54

\+ Семена или косточки крупные, по *2—4* 57

54. Шаровидная ягода несет *у основания* 3-раздельную небольшую *чашечку*, с тупыми лопастями (часто лопасти обломаны); внутри 6—9 мелких твердых семян . . . . **Вороника, водяника или шикша**

(Empetrum nigrum; подмесь к Fructus Myrtilli).

\+ Остаток *чашечки на верхушке ягоды* 55

55. Шаровидные ягоды с *конусовидным* сухим остатком чашечки, с мелкими железками на поверхности (под лупой), душистые; вкус кислый . . . . **Fructus Ribis nigri**

\+ Ягоды вверху с *кольцевой оторочкой* (остаток чашечки), в центре которой остатки столбика или ямка; не душистые 56

56. После размачивания ягоды *шаровидные*, мякоть красновато-фиолетовая, окрашивающая пальцы; вкус кисловато-сладкий, слегка вяжущий . . . . **Fructus Myrtilli**

\+ После размачивания ягоды *овальные;* поверхность с сизым налетом; внутри мякоть буроватая; вкус сладковатый . . . . **Голубика**

(Vaccinium uliginosum; примесь к Fructus Myrtilli).

57. Семян или *косточек* 2 58

\+ Семян или *косточек* 3 (реже 4) 59

58. Косточки *чечевицеобразные*, каждая с 2 хрящеватыми клювовидными *отростками;* вкус неприятный; отвар дает с раствором щелочи кроваво-красное окрашивание . . . . **Плоды крушины ольховидной**

(Frangula alnus; примесь к Fructus Rhamni catharticae Fructus Myrtilli).

\+ Семена *почковидные*, блестящие, *желтые;* вкус мякоти кислый, семян — жгучий; ягоды красные, но при сушке часто принимают почти черный цвет . **Fructus Schizandrae**

59. Ягоды шаровидные, не сморщенные; вверху виден *3-лучевой шов;* внизу у ножки 2 мутовки с 3 чешуйками в каждой (под лупой); семена светлые, угловатые; вкус сладкий и пряный; душистые . . . . **Fructus Juniperi**

\+ Строение *иное* 60

60. Ягоды с *кольцевой оторочкой* вверху; семена продолговатые с *поперечными морщинками*; вкус кисловато-сладкий . . . . **Fructus Sambuci**

\+ Косточки *гладкие*, овальные или угловатые без клювика; отвар дает с раствором щелочи красное окрашивание; вкус противный . . . . **Fructus Rhamni catharticae**

61 (52). Плоды *шаровидные* 62

\+ Форма *иная* 65

62. Семена *многочисленные*, мелкие, ягоды красные, сильно сморщенные, вверху с конусовидным сухим остатком чашечки . . . . **Красная смородина**

(Ribes rubrum; примесь к Fructus Ribis nigri).

\+ Семян или *косточек 2—7* 63

63. Семян 2, *почковидной формы*, блестящие, *желтые;* плоды темно-красные, сморщенные; вкус мякоти кислый, семян — жгучий . . . . **Fructus Schizandrae**

\+ Строение *иное* 64

64. Плоды *ярко-оранжевые*, *мягкие*, сморщенные, с остатками чашечки на верхушке; семян 2—7, желтого цвета; вкус горьковато-кислый . . . . **Fructus Sorbi**

\+ Плоды *красные*, *твердые*, с морщинистой поверхностью, с кольцевой оторочкой вверху; содержат 2—5 твердых желтых косточек . . . . **Fructus Crataegi**

65. Плод ложный, *овальный*, *ярко-красный*, внутри *полый* с многочисленными, светло-желтыми, твердыми семянками (орешками) и щетинистыми волосками: вкус мякоти кисловато-сладкий . . . . **Fructus Rosae**

\+ Строение *иное* 66

66. Плод — *сборная костянка* наперстковидной формы, серовато-красная; вкус кисловато-сладкий . . . . **Fructus Rubi idaei**

\+ Плод *ложный*, *конусовидный*, внутри сплошной, на поверхности с многочисленными мелкими семянками; вкус сладковато-кисловато-горьковатый . . . . . **Fructus Fragariae**

67 (51). *Соплодия* 68

\+ *Плоды* 69

68. Соплодия овальные, *черные*, состоящие из центрального стержня, усаженного 4-лопастными, *деревянистыми* че-

шуйками веерообразной формы, в пазухах которых расположены бурые семянки; запаха нет . . . . **Fructus Alni**

\+ Соплодия овальные, легкие, *желтовато-зеленые*, состоящие из черепитчатых, *пленчатых* прицветников, которые завороченным нижним краем охватывают недоразвитую семянку; чешуйки усеяны снаружи желтыми железками (под лупой); запах характерный . . . **Strobuli Lupuli**

69. Плоды *ароматные*, пряные 70

\+ Плоды *без запаха* 72

70. Плод — *звездчатая* сборная листовка коричневого цвета с одним блестящим бурым семенем в каждом гнезде; запах и вкус аниса . . . . **Fructus Anisi stellati**

\+ Строение *иное* 71

71. *Коробочки* 3-гранные, нераскрывающиеся, *соломенно-желтого цвета*, заключающие многочисленные угловатые, душистые семена жгучего вкуса; стенка коробочки без запаха . . . . **Fructus Cardamomi**

\+ Длинные темно-бурые коробочки — «*палочки*» с сочной мякотью и с многочисленными мелкими семенами; на поверхности плода часто выкристаллизовываются бесцветные кристаллы ванилина . . . . **Fructus Vanillae**

72. *Шаровидные* или овальные, крупные, серовато-желтые хрупкие *коробочки*, вверху с сидячим *звездчатым рыльцем*, одногнездные, но с многочисленными неполными перегородками; семена мелкие, многочисленные, почковидные . . . . **Capita Papaveris**

\+ Строение *иное* 73

73. *Конусовидный красный плод* с неопадающей зеленой чашечкой, внутри полый, с многочисленными, плоскими светло-желтыми семенами; вкус сильно жгучий . . **Fructus Capsici**

\+ *Бобы* 74

74. Бобы совершенно *плоские*, овальной или изогнутой формы, зеленовато-бурые; семена плоские . . . **Folliculi Sennae**

\+ Бобы *толстые* и *сочные* (обычно используют свежие) длинные, слегка *четковидные*, нераскрывающиеся, зеленые с продольной желтой полосой . . . . **Fructus Sophorae japonicae**

II. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ РЕЗАНОГО СЫРЬЯ

ТАБЛИЦА I

ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗАНЫХ ЛИСТЬЕВ И ТРАВ

Внешний осмотр проводят на сухом объекте простым глазом или под лупой с десятикратным увеличением.

Микропрепараты готовят поверхностные из листьев. Просветляют 1—2-минутным кипячением в 5%-ном растворе едкой щелочи с последующим промыванием водой; для наблюдения обеих сторон листа помещают кусочек на пред-

метное стекло, разрезают его скальпелем и одну половинку переворачивают; заключают в водный глицерин; толстые листья раздавливают скальпелем.

Для качественных реакций готовят 5%-ные водные отвары при 3—5-минутном кипячении с последующим сливанием жидкости в пробирки, на часовые стекла или в фарфоровые чашечки для проведения реакций. На вкус пробуют водный отвар.

Резаные травы состоят из резаных листьев и отрезков стеблей, а часто также из цельных или резаных цветков, плодов на разной стадии зрелости и семян. При наличии простых материалов определение ведется для листового сырья по ключу А для листьев. При наличии травы с цветками начинают определение по ключу Б для цветков, а затем проверяют по ключу А для листьев. Если же имеется смесь из нескольких видов сырья (чаи-сборы) и взаимная принадлежность разных частей растений неясна, то определяют каждый орган отдельно по соответствующим разделам данного ключа: А — для листьев, Б — для цветков, В — для плодов и семян.

А. Определитель по листьям

1. Стебли без листьев 2

Если в смешанном материале есть стебли, не похожие, однако, на стебли анабазиса, эфедры или хвоща, то они не являются самостоятельным сырьем, а относятся к каким-либо травам, определяемым по листьям, и поэтому оставляются без внимания.

\+ *Листья* имеются 4

2. Стебли ребристые, междоузлия полые, ветви сплошные; в узлах цилиндрическое влагалище с *несколькими темно-коричневыми зубчиками*. Влагалище ветвей с 4 зелеными зубчиками; устьица с *лучистой* складчатостью . . . . **Herba Equiseti**

\+ Междоузлия сплошные; в узлах влагалище из 2 *супротивных* треугольных беловатых *чешуек* 3

3. Имеются многочисленные *друзы* (препарат, прокипяченный в щелочи и раздавленный) . . . . **Herba Anabasidis**

\+ Друз нет; по концам устьичной щели имеются *треугольные утолщения* . . . . **Herba Ephedrae**

4 (1). Листья *густо опушенные* по всей пластинке с одной или с обеих поверхностей 5

\+ Листья *голые* (т. е. под лупой 10× волосков не заметно) или волоски редкие только по жилкам

(Некоторые листья с варьирующей опушенностью повторены в обоих вопросах) 34

5. Листья *красно-бурые*.
Листовая пластинка округлая, на длинном черешке; пластинка усажена многсчисленными темно-красными железистыми волосками; цветки Б № 26 . . . . **Herba Droserae**

\+ Листья *зеленые*, различных оттенков и строения листа иное 6

6\. Сырье *душистое* 7

\+ Сырье *недушистое* 12

7\. Листья *опушены только снизу;* сверху они голые, темнозеленые 8

\+ Листья *двустороннеопушенные*, серо-зеленые 9

8\. Листья тонкие, снизу *сероопушенные;* эфирномасличные железки сидячие, овальные; волоски войлочные; цветки Б № 4 . . . . **Herba Artemisiae vulgaris**

\+ Листья кожистые, снизу *ржаво-войлочноопушенные*, эфирномасличные железки шаровидные, крупные; мелкие головчатые волоски, простые волоски длинные, попарно сросшиеся по длине, цветки Б № 26+, плоды В № 5 . . . . **Herba Ledi palustris**

9\. Пластинка листа *ячеистая*, с сетчатым жилкованием. Волоски гладкие многоклеточные, с длинной изогнутой конечной клеткой, мелкие волоски с округлой головкой; эфирномасличные *железки круглые* . . . . . **Folium Salviae**

\+ Пластинка листа *не ячеистая*. Эфирномасличные *железки овальные* 10

10\. Волоски *оттопыренные* 11

\+ Листья двусторонне опушенные, серебристо-серые; волоски *прижатые*, Т-образные. Для травы, цветки Б, № 3. Отвар сильно горький . . . . **Folium et herba Absinthii**

11\. Волоски состоят из очень длинной *прямой конечной* клетки и нескольких очень коротких базальных клеток; для травяного сырья цветки Б, № 4+ . . . . **Folium et herba Millefolii**

\+ Конечные клетки волосков *войлочно-извилистые*, перепутанные, иногда вильчатые, базальные клетки короткие . . . . **Folium Cinae**

12 (6). Листья *опушены* по всей пластинке листа с *одной стороны* 13

\+ Листья *опушены с обеих сторон* 19

13\. *Опушение* нижней стороны *буроватое;* верхняя сторона голая, зеленая, листья толстые, кожистые (см. № 52) молодые листья . . . . **Folium Magnoliae**

\+ *Опушение бесцветное* 14

14\. Нижняя поверхность листа *прижато-опушенная* 15

\+ Нижняя поверхность листа *оттопыренно-* или *войлочно-опушенная* 17

15\. Волоски *простые* согнутые с одноклеточной, длинной, зазубренной конечной клеткой и 1—2 очень короткими округлыми базальными клетками. При просветлении препарата щелочью кристаллы не обнаруживаются, а при кипячении в растворе хлоралгидрата в эпидермисе видны

сферокристаллы. Цветки Б, № 11+ плоды В, № 13 семена, № 24 . . . . **Herba Thermopsidis**

\+ Волоски *ветвистые*, с двумя или несколькими кончиками, грубобородавчатые 16

16. Устьица с *4—5 околоустьичными* клетками; на листьях все волоски двухконечные. Цветки Б, № 24, плоды В. № 15+ . . . . **Herba Sphaerophysae**

\+ Устьица с *3 околоустьичными* клетками, из которых одна значительно меньше; на листьях волоски двухконечные, реже 3—4-конечные; листья узколинейные. Цветки Б, № 15, плоды В, № 11 . . . . . . **Herba Erysimi canescentis**

17. Листья снизу *сероопушенные*, с сетчатым жилкованием; сверху голые зеленые.

Волоски простые, длинные, многоклеточные, мелкобородавчатые и мелкие с двойной головкой на одноклеточной короткой ножке . . . . **Folium Digitalis purpureae**

\+ Листья снизу *беловойлочноопушенные*, сверху голые зеленые 18

18. Волоски с одной длинной извилистой конечной клеткой и несколькими *мелкими базальными;* верхний эпидермис прямостенный со складчатой кутикулой . . . . **Folium Farfarae**

\+ Конечная клетка волосков такая же, но *базальные* клетки *широкие*, короткие . . . . **Folium Petasitis**

19 (12). *Кристаллы* или *цистолиты* имеются 20

\+ Ни кристаллы, ни цистолиты при просветлении щелочью *не обнаруживаются* 23

20. *Цистолиты* имеются.

Цистолиты расположены по всей пластинке; по жилкам — друзы; волоски простые ретортообразные и мелкие с двойной головкой на короткой ножке, крупные жгучие волоски на многоклеточном основании . . . . **Folium Urticae**

\+ Цистолитов *нет* 21

21. *Волоски звездчатые* из 2—5 ветвей, имеются друзы, лист на ощупь бархатистый . . . . **Folium Althaeae**

\+ Звездчатых волосков *нет* 22

22. Волоски *простые* одноклеточные, *утолщенные*, длинные у основания, *согнутые* и мелкие с одноклеточной головкой на короткой двуклеточной ножке; по жилкам одиночные кристаллы и друзы . . . . **Folium Fragariae**

\+ Волоски простые, 2—4-клеточные, тонкостенные, прямые и головчатые, с *многоклеточной головкой* на длинной ножке; одиночные кристаллы по всей пластинке . . . . **Folium Hyoscyami**

23 (19). Имеются сидячие *железки* или *головчатые волоски* . . . 24

\+ Ни железок, ни головчатых волосков *нет* 30

24. Волоски с *одноклеточной головкой*, железок нет 25

\+ Железки или волоски с *многоклеточной головкой* имеются 26

25. Все волоски состоят из *2—3-клеточной* ножки и одноклеточной шаровидной железистой головки. Иногда собирается с цветками Б, № 7, 33 . . . . **Folium Primulae**

\+ Волоски длинные простые и более короткие, *одноклеточные* с шаровиднораздутой верхушкой, на приподнятой розетке; на верхнем эпидермисе сосочки. Цветки Б, № 18, плоды В, № 18+ . . . . **Herba Thalictri foetidi**

26. Вся трава с цветками и плодами *густо шерстистосеро опушена* 27

\+ Трава *зеленая*, опушение иное 28

27. Листья узкие, волоски состоят из гладкой длинной *извилистой конечной клетки* и нескольких очень коротких базальных клеток; железки овальные, 8-клеточные; цветки Б, № 5 . . . . **Herba Gnaphalii uliginosi**

\+ Волоски с многоклеточной головкой на короткой ножке (труднонаходимы). Простые волоски состоят из 2 базальных клеток и одной длинной, *бородавчатой конечной клетки*. Цветки Б, № 11, плоды В, № 14 . . . . **Herba Astragali dasyanthi**

28. Волоски простые и *ветвистые*, с 2—3 ветвями, железки 2—4—8-клеточные; цветки Б, № 31+ . . . . **Herba Betonicae foliosae**

\+ Ветвистых волосков *нет* 29

29. Устьица с *2—5 околоустьичными* клетками, железки чаще 2—4-клеточные. Простые волоски 1—2—3-клеточные, бородавчатые. Стебли 4-гранные; цветки Б, № 3, плоды В, № 23 . . . . **Herba Leonuri**

\+ Устьица с *2 околоустьичными* клетками, железки чаще 4-клеточные, волоски простые, длинные, 2—4-клеточные, гладкие, толстостенные . . . **Folium Betonicae officinalis**

30 (23). Отрезки *узкорассеченных* листьев с оттопыренными волосками; волоски *одноклеточные*, тонкие, почти прямые . . . . **Herba Pulsatillae**

\+ Отрезки более широких листьев; волоски *многоклеточные* 31

31. Волоски *ветвистые*, веточки сидят многоэтажными мутовками . . . . **Folium Verbasci**

\+ Волоски *не ветвистые* 32

32. Волоски короткие *конусовидные* с многоклеточным широким основанием из сильно утолщенных минерализованных клеток, реже нежные волоски цилиндрические из тонких, коротких почти изодиаметрических клеток . . . . **Folium Helianthi**

\+ Волоски с *длинной конечной* клеткой и короткими базальными клетками 33

33. Листья снизу беловойлочные; базальных клеток несколько, они значительно шире конечной тонкой *войлочно-извилистой*, сверху редкое опушение (см. № 18) . . . . **Folium Petasitis**

+ Трава серая, прижато-опушенная; базальных клеток 1—2, почти округлые, конечная клетка *толстостенная, прямая*, гладкая. При просветлении препарата в растворе хлоралгидрата в эпидермисе обнаруживаются сферокристаллы. Цветки Б, № 24+, плоды В, № 15 . . . . **Herba Sophora pachycarpae**

34 (4). Частицы слоевищ буроватые, зеленоватые, беловатые, по краям с *черными бахромками*, местами бурые диски апотеции . . . . **Lichen Islandicus**

+ Строение *иное* 35

35. Листья и травы *душистые* 36

+ Листья и травы *недушистые* 45

36. На листьях заметны (под лупой 10×) блестящие золотистые, красные или бурые круглые эпидермальные *железки*, или погруженные *вместилища* в виде черных или светлых точек 37

+ Ни круглых железок, ни вместилищ *нет* 44

37. Имеются *круглые или овальные железки* 38

+ Имеются круглые *вместилища* 43

38. Листья мелкие, *цельные*, 0,5—1,5 *см* длины, узколанцетовидные 39

+ Листья более крупные, *резаные* 40

39. Листья с сильно *завернутыми краями*, почти свернутые в трубочку. Близ черешка двуклеточные волоски, *коленчатосогнутые;* по всей пластинке мелкие, конусовидные и яйцевидные волоски и круглые эфирномасличные железки; цветки см. Б, № 29 . . . . **Folium или Herba Thymi**

+ Листья *не свернутые*. Строение, похожее на **Herba Thymi**, но коленчатых волосков нет; близ черешка несколько очень широких оснований от оборванных крупных щетинковидных волосков; цветки см. Б, № 29 . . . . **Herba Serpylli**

40. *Друзы* имеются; железки только с нижней поверхности листа. На зубчиках листа по 1—3 крупных водяных устьица . . . . **Folium Ribis nigri**

+ Друз *нет* 41

41. Узколинейные отрезки рассеченных листьев; *железки овальные* (при наличии остатков волосков см. № 11+) . . . . **Folim Cinae**

+ *Железки круглые* 42

42. *Край* листа *цельный*. Волоски простые, 1—5-клеточные, бородавчатые; сидят по жилкам и по краю листа; головчатые волоски мелкие овальные; круглые железки. Цветки см. 6, № 29+ . . . . **Herba Origani**

\+ *Край* листа *пильчатый.* Волоски и железки как у **Herba Origani**. (Иногда собирают верхушки с цветками; цветки см. Б, № 18) . . . . **Folium Menthae piperitae**

43 (37). Отрезки тонкого узкорассеченного листа; имеются только друзы; эпидермис почти прямостенный, устьица только с нижней стороны, с нижней стороны листа стенки клеток эпидермиса волнистые. Цветки Б, № 13, плоды В, № 6+ . . . . **Herba Rutae**

\+ Отрезки цельного, крупного часто кожистого листа; имеются *друзы* в паренхиме и *кристаллоносные обкладки;* эпидермис прямостенный и устьица с обеих сторон . . . . **Folium Eucalypti**

44. Имеются друзы и кристаллоносные обкладки с одиночными кристаллами вдоль жилок, *край листа пильчатый.* Цветки Б, № 10, плоды № 19 . . . . **Herba Meliloti**

\+ Листья мелкие эллиптические, *край листа цельный;* в пазухах листьев клубочки мелких белых цветков . . . . **Herba Herniariae**

45 (35). Листья или отрезки листьев *узколинейные* не шире 3 *мм* и отрезки тонких стеблей 46

\+ Строение *иное* 47

46. Листья цельные узкие *с белой каймой*, с зубчиками (под микроскопом); боковые стенки клеток эпидермиса волнистые, четковидные . . . . **Herba Selaginis**

\+ Отрезки рассеченных листьев без белой каймы. Эпидермис глубоко-извилистостенный, со *складчатой кутикулой.* Могут попадаться цветки Б, № 14 и плоды В, № 18 . . . . **Herba Adonidis**

47. Листья *толстые*, *кожистые* 48

\+ Листья *тонкие* 54

48. Отрезки *бурые*, при кипячении в щелочи разбухают и *ослизняются;* эпидермис состоит из прямоугольных клеток без устьиц . . . . **Laminaria**

\+ Листья не ослизняются, *зеленые* разных оттенков 49

49. По всей пластинке заметны равномерно разбросанные *черные точки* (под лупой) 50

\+ Черных точек *нет* 51

50. Лист сверху темно-зеленый, блестящий, снизу светлый; черными точками являются многоклеточные *ворсинки*, расположенные с нижней стороны листа; по краю листа тяж из группы толстых волокон; имеются друзы . . . . **Folium Vitis idaei**

\+ Лист зеленый с обеих сторон; черными точками являются крупные четырехклеточные *железки*, сидящие в углублениях; боковые стенки клеток верхнего эпидермиса четковидно утолщены . . . . **Folium Bergeniae**

51. *Жилкование особое*, боковые жилки первого порядка узкопараллельные. На нижней стороне видны многочисленные прикрытые волосками ямки, несущие устьица; имеются друзы. **Folium Oleandri**

\+ Строение *иное* 52

52. Лист сверху зеленый или желто-зеленый, *снизу светлый;* кристаллов нет; околоустьичных клеток 2—6, контур их *извилисто-фестончатый;* имеются многочисленные крупные погруженные вместилища (незаметные под лупой) . . . . **Folium Magnoliae grandiflorae**

\+ Листья *темно-зеленые* с обеих сторон 53

53. Жилкование сетчатое; устьица широкие с *8 околоустьичными клетками;* вдоль жилок разбросаны одиночные кристаллы . . . . **Folium Uvae ursi**

\+ *Околоустьичных клеток 2*, параллельные устьичной щели; кристаллы разные: одиночные, песок, сростки. **Folium Visci**

54 (47). *Кристаллы* разной формы или *цистолиты* в листьях имеются 55

\+ Ни кристаллов, ни цистолитов *нет* 74

55. *Рафиды* имеются 56

\+ Рафид *нет* 57

56. Имеются *только* тонкие *рафиды* группами, листья темно-зеленые с желтоватыми углонервными жилками . . . . **Folium Phytolaccae**

\+ Имеются группы тонких *рафид* и *крупные иглы* по 1—2 вместе; листья зеленые с параллельными зелеными жилками, клетки эпидермиса вытянутые, палисадные клетки лежачие. Иногда бывают цветки Б, № 17 . . . . **Folium et Herba Convallariae**

57. Имеются *только друзы* 58

\+ Имеются *другие кристаллы* или *цистолиты*, иногда вместе с *друзами* 68

58. Друзы разбросаны *в мезофилле* по всей пластинке 59

\+ Друзы расположены *по жилкам* 64

59. *Волоски* имеются 60

\+ Волосков *нет* 63

60. Волоски пучковые, сросшиеся продольно из нескольких клеток. Стебли с *бурыми раструбами* 61

\+ Пучковых волосков нет, бурых *раструбов нет* 62

61. Погруженные *желтые вместилища* и мелкие эпидермальные железки; пучковые волоски только по краю листа. Стебли с бурыми раструбами. Цветки Б, № 19, плоды В, № 20 . . . . **Herba Polygoni hydropiperis**

\+ Вместилищ *нет*; мелкие эпидермальные железки имеются; пучковые волоски по краю и по всей пластинке; стебли с бурыми раструбами. Цветки Б, № 20, плоды. В № 20+ . . . . **Herba Persicariae**

62. Волоски простые *2—3*-клеточные, грубобородавчатые вдоль крупных жилок и волоски мелкие железистые на короткой ножке с многоклеточной головкой . . . **Folium Stramonii**

+ Волоски *одноклеточные*, грубобородавчатые, много стеблей. Цветки Б, № 9, 23, плоды В, № 7, семена В, № 25 . . . . **Herba Violae tricoloris**

63. Отрезки крупного листа. Боковые жилки соединяются *многочисленными параллельными жилками* (под лупой). Иногда встречаются крупные, круглые многоклеточные сидячие железки . . . . **Folium Juglandis**

+ Жилкование обыкновенное; вдоль жилок и по краю толстые волокна; листья мелкие, обычно цельные, эллиптические цельнокрайные, по краю невысокие сосочки в 3 ряда; стебли тонкие с белыми пленчатыми раструбами в узлах; в пазухах листьев бывают по *1—3 мелких цветков*. Железок нет. Цветки Б, № 20+ . . . . **Herba Polygoni avicularis**

64. На зубчиках или по пластинке имеются *железки* 65

+ Железок *нет* 67

65. Край листа *мелкозубчатый* 66

+ Край *без зубчиков*. Железки овальные, многоклеточные, сидячие; волоски простые длинные, бурые, часто стерты, но остается их основание в виде бурой выступающей розетки на нижней стороне . . . . **Folium Sterculiae**

66. Край листа пильчатый; кончики зубчиков черно-бурые; на пластинке сидячие *круглые железки* . . . . **Folium Betulae**

+ Край листа с очень мелкими *крючковидными зубчиками* (под лупой), на их кончиках *секреторные*, многоклеточные бурые железки; секреторные железки в виде розеток сидячие у основания одноклеточных волосков вдоль жилок . . . . **Herba Passiflorae**

67. Волосков нет. Эпидермис прямостенный. Листья мелкие, цельнокрайные, местами в пазухах листьев *пучки мелких цветков;* иногда заметны млечники. Плоды см. В, № 6 . . . . **Herba Securinegae**

+ *Волоски* 1—4 клеточные, согнутые, иногда с ржавокрасным содержимым . . . . **Folium Cotini**

68 (57). Имеются *цистолиты* и друзы по жилкам (см. № А, 20), зубчики по краю листа острые, наклонные . . . . **Folium Urticae dioicae**

+ Цистолитов *нет* 69

69. Имеются *кристаллоносные обкладки* с одиночными кристаллами на жилках 70

+ Кристаллоносной *обкладки нет* 71

70. Край листа *мелкозубчатый* с бурыми кончиками. Зубчики вытягиваются в ножку, несущую железистую, овальную, многоклеточную, бурую головку; железки сидят в 2 ряда по жилкам; друз нет . . . . **Folium Myrtilli**

\+ *Край листа цельный;* друзы в паренхиме; волоски мелкие, бородавчатые, одноклеточные по всей пластинке; клетки эпидермиса прямостенные, вокруг волосков образуют розетки; водный отвар дает со щелочью красное окрашивание (антрагликозиды) . . . . **Folium Sennae**

71. Имеются скопления кристаллического *песка*, при слабом увеличении кажутся черными пятнами, других кристаллов нет 72

\+ Имеются *одиночные кристаллы*, рассеянные по всей пластинке (бывает песок) 73

72. Клеток с песком много по всей пластинке; верхний эпидермис со *складчатой кутикулой;* волоски простые и головчатые встречаются изредка. Водный отвар дает с раствором аммиака синее окрашивание (хризатроповая кислота) . . . . **Folium Belladonnae**

\+ Клетки с песком редки; складчатости кутикулы нет; *волоски* одноклеточные *пузырчатые* (балловидные) . . . . **Folium Solani laciniati**

73. Волосков нет. Листья небольшие, с *3 главными жилками.* Водный отвар очень горький; цветки Б, № 33 . . . . **Herba Centaurii**

\+ Волоски 2—4-клеточные, тонкостенные, простые или *с многоклеточной головкой;* у старых листьев волосков мало (см. № 22+), часто сростки кристаллов, а в жилках бывает песок. Цветки Б, № 32, плоды В. № 4, семена В, № 22 . . . . **Folium Hyoscyami**

74 (54). Круглые сидячие *железки* или *вместилища* имеются . . . 75

\+ Ни сидячих железок, ни вместилищ *нет* 78

75. *Край* листа *цельный;* точки по краям листа (под лупой) представляют собою погруженные *вместилища* со смолой, темно-бурые по краям и желтые (незаметные под лупой) по всей пластинке; цветки Б, № 13+, плоды В, № 7+ . . . . **Herba Hyperici**

\+ *Край* листа *зубчатый*, вместилищ нет, имеются *железки* . 76

76. Железки многоклеточные, сидят по пластинке и *на зубчиках* (молодые листья без кристаллов см. № 66) . . . . **Folium Betulae**

\+ Железки 2—8-клеточные, сидят *только на пластинке,* на зубчиках их нет 77

77. *Железки с 2—4* выделительными *клетками* преобладают. Листья часто бурые, скрученные в трубочку, реже зеленые, плоские; волоски простые, 2—3-клеточные (железки 8-клеточные встречаются у старых листьев, которых не должно быть в сырье) . . . . **Folium Orthosiphonis**

\+ *Железки 8-клеточные* преобладают. Листья зеленые, не скрученные; волоски простые, 2—4-клеточные . . . . **Folium Lamii albi**

78. *Млечники* сопровождают жилки листа. Для выявления млечников листья кипятят в щелочи — млечники буреют . . . . **Herba Chelidonii и H. Bidentis** или остаются белыми; при продолжительном кипячении в судане III краснеют (Fol. Vincae) 79

\+ *Млечников нет* 81

79. Лист снизу *сизый*, край городчатый. Волоски очень редкие, однотипные, очень длинные, тонкостенные, из 5—10 клеток; цветки Б, № 15+, плоды В, № 12, семена В, № 25+ . . . . **Herba Chelidonii**

\+ Листья *зеленые* 80

80. Край крупнозубчатый. *Волоски разные*: мелкие, тонкостенные, «гусеницеобразные», из многочисленных коротких, изодиаметрических клеток и более утолщенные и крупные из вытянутых клеток, по жилкам на нижней поверхности листа очень длинные, бородавчатые волоски; цветки Б, № 5+, плоды В, № 21 . . . . **Herba Bidentis**

\+ Край листа цельный; кутикула образует 2—3 ряда выпуклых утолщений по краю и по жилке; *волоски короткие*, прижатые, с коротким кончиком, но с крупным овальным основанием . . . . **Folium Vincae**

81. Волоски *ветвистые*, 2—3—5-конечные, бородавчатые 82

\+ Ветвистых волосков *нет* 84

82. Кроме ветвистых волосков, имеются *простые одноклеточные*. Цветки Б, № 25, плоды В, № 9 . . . . **Herba Bursae pastoris**

\+ Простых волосков *нет* 83

83. *Листья зеленые*. Волоски на листьях 3-конечные, реже 2-конечные, на плодах 4—5-конечные; цветки см. Б, № 15, плоды см. В, № 11+ . . . **Herba Erysimi cheiranthoides**

\+ *Листья серо-зеленые*. Волоски преобладают длинные, 2-конечные; на листьях и плодах редко 3—4-конечные (отличие по плодам наиболее надежно); цветки см. Б, № 15; плоды В, № 10; 11. . . . . **Herba Erysimi canescentis и Herba Syreniae** (отличие по плодам)

84. Имеются *головчатые волоски* 85

\+ Головчатых волосков *нет* 89

85. Волоски *с одноклеточной головкой*, на 2—3-клеточной длинной ножке (см. А, № 25) . . . . **Folium Primulae**

\+ Волоски мелкие с *двойной головкой* на короткой одноклеточной ножке 86

86. *Головки* волосков *овальные*, вертикально вытянутые; редкие, простые волоски по жилкам конические, с раздутой базальной клеткой. Отвар безвкусный. . **Folium Plantaginis**

\+ *Головки* волосков *круглые;* простые волоски длинные, узкие, многоклеточные встречаются по жилкам густо или очень редко. Отвар сильно горький, *ядовит* 87

87. *Зубчики* по краю листа *имеются* 88
\+ Зубчиков *нет*, простые волоски очень редки . . . . **Folium Digitalis lanatae** или . . . . **Folium Digitalis ferrugineae**

88. *Реснитчатые зубчики* состоят из утолщенных клеток, между ними видны под микроскопом еще *мелкие зубчики;* простые волоски очень редки . . . **Folium Digitalis ciliatae**
\+ Все *зубчики* более менее *ровные*, состоящие из тонкостенных клеток; простых многоклеточных длинных волосков по жилкам много . . . . **Folium Digitalis grandiflorae (ambiguae)**

89. Имеют *два типа волосков* см. А № 31 . . . **Folium Helianthi**
\+ Волосков *нет* 90

90. Отрезки *цельнокрайных* листьев и толстых черешков. Эпидермис извилистостенный, вокруг устьиц складчатость кутикулы; в крупных жилках, иногда в пластинке листа и в черешках заметна аеренхима . . . **Folium Menyanthidis**
\+ *Край* листа *острозубчатый;* боковые стенки клеток верхнего эпидермиса четковидно утолщены . . . . **Folium Berberidis**

Б. Определитель цветков травянистых материалов

Номер за названием травы указывает на соответствующий номер определителя А по листьям.

1. Корзинки *сложноцветных* 2
\+ Цветки *других семейств* 6

2. Корзинки *душистые* 3
\+ Корзинки *не душистые* 5

3. Корзинки *полушаровидные;* обвертка серая, пушистая. Цветки только трубчатые, желтые . . . . **Herba Absinthii (А, № 10+)**
\+ Корзинки *овальные* 4

4. Цветки *красноватые*, все трубчатые . . . . **Herba Artemisiae vulgaris (А, № 8)**
\+ Языковых цветков 5, трубчатых несколько; все цветки *беловатые* . . . . **Herba Millefolii (А, № 11)**

5. *Корзинки* собраны *группами* серо-войлочноопушенные, мелкие почти шаровидные. *Листочки обертки* блестящие, бумажистые, голые, *буроватые;* цветки все трубчатые . . . . **Herba Gnaphalii uliginosi (А, № 27)**
\+ *Корзинки* крупные, *одиночные*, широкие и плоские; обычно нарезанные, обвертка голая. Внешние листочки обвертки зеленые, оттопыренные, листовидные, внутренние — красноватые, прижатые; цветки только трубчатые, желтые; завязь снабжена 2—3 остями, усаженными *крючочками* (под лупой) . . . . **Herba Bidentis (А, № 80)**

6 (1). Цветки *желтые*, цельные или отдельные лепестки . . . 7
+ Цветки *иной окраски* (беловатые, буроватые, зеленые, розовые, фиолетовые) 16
7. Цветки *спайнолепестные*. Венчик трубчатый с 5 лопастями; чашечка трубчатая, 5-зубчатая; тычинок 5; завязь верхняя (при сушке венчики часто зеленеют) . . . . **Folium Primulae (A, № 25)**
+ Цветки *раздельнолепестные*, цельные или отдельные лепестки 8
8. Цветки *неправильные* или отдельные лепестки неправильной формы 9
+ Цветки *правильные* или отдельные лепестки правильной формы 12
9. Цветки строения *фиалковых*. Чашечка с обращенными назад тупыми выростами; венчик со шпорцем, тычинок 5; цвет венчика желтый . . . . **Herba Violae tricoloris (A, № 62+)**
+ Цветки строения *мотыльковых* 10
10. Цветки *душистые*, *мелкие*, около 0,4—0,5 *см*; 9 тычинок сросшихся, 1 свободная . . . . . **Herba Meliloti (A, № 44)**
+ Цветки *недушистые*, *крупные* 2 *см* 11
11. Чашечка и венчик *шерстистоопушенные* . . . . **Herba Astragali dasyanthi (A, № 27+)**
+ Чашечка *прижатоопущенная*, венчик голый . . . . **Herba Thermopsidis (A, № 15)**
12. Лепестки с *бурыми крапинками* 13
+ Лепестки *без бурых крапинок* 14
13. Чашелистиков 4—5 зубчатых, лепестков 4—5, *тычинок* 8—10 . . . . **Herba Rutae (A, № 42)**
+ Чашелистиков 5, цельнокрайных, лепестков 5, *тычинок 50—60* в трех пучках, завязь цельная . **Herba Hyperici (A, № 75)**
14. Венчик *многолепестный;* цветки крупные, в сырье часто изрезанные или оторванные их лепестки, голые, продолговатые; чашелистиков 5, опушенных; тычинок много; пестиков много на цилиндрическом цветоложе . . . . **Herba Adonidis (A, № 46+)**
+ Венчик *4-лепестный* 15
15. *Чашечка 4-листная;* цветки мелкие, до 0,5 *см*. Тычинок 6; завязь верхняя, яйцевидная . . . . **Herba Erysimi, Herba Syreniae (A, № 16+, 83, 83+)**
+ *Чашечки нет;* только при бутонах 2 чашелистика. Тычинок много; завязь верхняя продолговатая . . . . **Herba Chelidonii (A, № 79)**
16 (6). Цветки с *простым околоцветником* 17
+ Цветки с *чашечкой и венчиком* 21
17. Околоцветник беловатый или буроватый, колокольчатый, *6-зубчатый;* тычинок 6, завязь верхняя . . . . **Herba Convallariae (A, № 56+)**.

\+ Околоцветник *4—5-листный*, зеленый или розовый; цветки невзрачные, мелкие 18

18. *Тычинок много*, они значительно длиннее околоцветника, пестиков много, цветоножки длинные . . . . **Herba Thalictri foetidi (А, № 25+)**

\+ *Тычинок 5—8*, короче околоцветника, цветки сидячие или на очень коротких ножках 19

19. Околоцветник усажен *золотистыми вместилищами* (под лупой), зеленый, иногда с розовыми кончиками . . . . **Herba Polygoni hydropiperis (А, № 61)**

\+ Золотистых *вместилищ нет*. Околоцветник розовый . . . 20

20. Цветки в *колосьях* . . . . . **Herba Persicariae (А, № 61+)**

\+ Цветки по 2—3 *в пазухах листьев* . . . . **Herba Polygoni avicularis (А, № 63+)**

21 (16). Цветки *раздельнолепестные* или отдельные лепестки . . . 22

\+ Цветки *спайнолепестные* 27

22. Цветки *неправильные*, или отдельные лепестки неправильной формы 23

\+ Цветки *правильные*, или отдельные лепестки правильной формы 25

23. Цветки около 1 *см; строение фиалковых;* чашечка с обращенными назад тупыми выростами; венчик со шпорцем; тычинок 5; цвет лепестков фиолетовый и желтый . . . . **Herba Violae tricoloris (А, № 62+)**

\+ Цветки *мотыльковые* 24

24. Цветки *красноватые*, тычинок 9 сросшихся и одна свободная . . . . **Herba Sphaerophysae salsulae (А, № 16)**

\+ Цветки *беловатые*, тычинок 10, все свободные . . . . **Herba Sophorae pachycarpae (А, № 33)**

25. Чашечка и *венчик 4-листные*, очень мелкие, беловатые в кистях . . . . **Herba Bursae pastoris (А, № 82)**

\+ Чашечка и венчик *5-листные* 26

26. Цветки очень мелкие, в тонких *кистях*, беловатые или буроватые . . . . **Herba Droserae (А, № 5)**

\+ Цветки крупные, около 1 *см*, в *щитках;* чашечка с 5 тупыми листочками; лепестки беловатые, обратнояйцевидные; цветоножки с ржавобурым опушением; запах сильный . . . . **Herba Ledi palustris (А, № 8+)**

27 (21). Цветки *душистые;* чашечка усажена *железками* (под лупой) 28

\+ Цветки *не душистые;* железки не заметны 30

28. *Зев чашечки голый*. Чашечка правильная; венчик фиолетовый, мелкий . . . **Folium Menthae piperitae (А, № 41+)**

\+ В зеве чашечки многочисленные *белые щетинистые волоски*, венчик фиолетовый, мелкий 29

29. Чашечка *двугубая* . . . . **Herba Thymi и Herba Serpylli (А, № 39, 39+)**

+ Чашечка *правильная* . . . . **Herba Origani (A, № 41**
30. Венчик *двугубый* 31
+ Венчик *трубчатый* или *колесовидный* 32
31. Чашечка с *колючими зубцами*, в зеве с многочисленными белыми волосками. Венчик розовый, густо опушенный . . . . **Herba Leonuri (A, № 29)**
+ Чашечка *не колючая;* белых волосков в зеве нет . . . . **Herba Betonicae foliosae (A, № 28)**
32. Венчик *колесовидный*, 5-лопастный, грязно-желтый, с черно-фиолетовыми жилками и *темным пятном в зеве* . . . . **Herba Hyoscyami (A, № 73+)**
+ Венчик правильный, *трубчатый*, 5-зубчатый 33
33. Чашечка гладкая, венчик *розовый* . . . . **Herba Centaurii (A, № 73)**
+ Чашечка 5-ребристая; венчик часто при сушке *зеленеющий* (тоже Б, № 7) . . . . **Folium Primulae (A, № 25, 84)**

В. Определитель плодов и семян травянистых материалов

Номер за названием травы указывает на соответствующий номер определителя А по листьям.

1. Плоды *многосеменные*, раскрывающиеся или нераскрывающиеся, часто отдельные створки 2
+ Плоды *односеменные*, нераскрывающиеся, или *семена* 16
2. *Коробочки* овальной или яйцевидной формы 3
+ *Бобы, стручки* или длинные стручковые плоды 8
3. Коробочки *много* (2, 3, 4, 5) *гнездные* 4
+ Коробочки *одногнездные*, раскрывающиеся тремя створками 7
4. Коробочка двухгнездная *в виде крыночки*, открывающейся крышечкой, окруженная 5-зубчатой чашечкой; семена круглые, плоские (тоже В, № 22) . . . . **Herba Hyoscyami (A, № 73+)**
+ Коробочки *3—4—5-гнездные*, чашечки нет или она короче коробочки 5
5. Коробочка мелкая *продолговатая*, 5-гнездная, темно-бурая, покрытая *рыжеватыми волосками* . . . . **Herba Ledi palustris (A, № 7+)**
+ Коробочка *шаровидная*, 3—5-лопастная, соломенно-желтая 6
6. Коробочка *3-лопастная*, 3-гнездная . . . . **Herba Securinegae (A, № 67)**
+ Коробочка *4—5*-лопастная, 4—5-гнездная . . . . **Herba Rutae (A, № 42)**
7. По раскрывании коробочки створки отклонены *горизонтально;* семена желтые (тоже В, № 25) . . . . **Herba Violae tricoloris (A, № 62+)**

\+ По раскрывании *створки стоят вверх;* семена очень мелкие, бурые, продолговатые . . . **Herba Hyperici (А, № 75)**
8 (2). *Стручки*, семена сидят на центральной перегородке . . . 9
\+ Плоды *иные* 12
9. Стручочки *треугольной* формы . . . . **Herba Bursae pastoris (А, № 82)**
\+ Стручки *узкие и длинные* 10
10. Семена расположены в стручках в *2 ряда* . . . . **Herba Syreniae (А, № 83+)**
\+ Семена, расположенные в *1 ряд* 11
11. *Стручок длинный* и тонкий, 4—7 *см* длины, четырехгранный, беловатый от прижатых волосков, по углам голый, зеленый . . . **Herba Erysimi canescentis (А, № 16+, 83+)**
\+ Стручок *короткий*, 2—2,5 *см* длины, сплюснуто четырехгранный, зеленый . . . . **Herba Erysimi cheiranthoidis (А, № 83)**
12. *Стручковидные узкие коробочки без внутренней перегородки;* семена темно-бурые (то же В, № 25+) . . . . **Herba Chelidonii (А, № 79)**
\+ Плод — *боб* 13
13. Боб продолговато-линейный, плоский, *раскрывающийся*, темно-бурый, семена бурые (то же В, № 24) . . . . **Herba Thermopsidis (А, № 15)**
\+ Бобы короткие, толстые, *нераскрывающиеся*. 14
14. Боб овальный, с неполной перегородкой внутри, *беломохнато-опушенный*. . **Herba Astragali dasyanthi (А, № 27+)**
\+ Бобы *голые* или слабо прижато-опушенные 15
15. Боб *булавовидный*, с перетяжкой на середине, бурый, слабо прижато-опущенный с 1—2 семенами . . . . **Herba Sophorae pachycarpae (А, № 33)**
\+ Боб голый, перепончатый, вздутый, *овальный*, вытянутый в ножку, у основания которой белая, пленчатая чашечка . . . . **Herba Sphaerophysae salsulae (А, № 16)**
16 (1). Плоды *зеленые* или они в зеленой чашечке или в околоцветнике 17
\+ Плоды или семена *иной окраски* 21
17. *Чашечки или околоцветника нет* 18
\+ Чашечка или чашечковидный околоцветник, *остающиеся при плодах*, имеется 19
18. Семянки *поперечноморщинистые*, яйцевидные, вверху с крючковиднозагнутым столбиком . . . . **Herba Adonidis (А, № 46+)**
\+ Семянки продолговатые *продольноребристые*, вверху с прямым носиком . . . . . **Herba Thalictri foetidi (А, № 25)**
19. Чашечка 5-зубчатая, у основания *односеменного*, овального мелкого *боба* с поперечноморщинистой поверхностью . . . . **Herba Meliloti (А, № 44)**

+ Околоцветник зеленый, 4—5-раздельный; заключает темно-коричневый *орешек* 20

20. Орешек неясно *3-гранной формы* . . . . **Herba Polygoni hydropiperis (A, № 61)**

+ Орешек *сплюснутый* с обеих сторон . . . . **Herba Persicariae (A, № 61+)**

21 (16). Плоды бурые, продолговатые, плоские, вверху с *2—3 остями*, усаженными *крючочкамм* . . . . **Herba Bidentis (A, № 80)**

+ Остей *нет* 22

22. Форма семян *круглая, плоская;* поверхность ямчатая; цвет желтовато-серый . . . . . . **Herba Hyoscyami (A, № 73+)**

+ Форма *иная* 23

23. Форма орешков *3-грано-конусовидная;* поверхность мелкобугорчатая; цвет темно-бурый . . . . **Herda Leonuri (A, № 29)**

+ Форма *иная* 24

24. Форма семян *почковидная;* цвет темно-бурый; на вогнутой стороне светлый рубчик . . . . **Herba Thermopsidis (A, № 15)**

+ Форма *яйцевидная* или овальная 25

25. Семена мелкие, около 1 *мм*, *желтые*, блестящие, с темным пятном у основания и темным семяшвом, с едва заметным, мягким придатком . . . . **Herba Violae tricoloris (A, № 62+)**

+ Семена более крупные, *темно-бурые*, яйцевидные, со светлым гребневидным придатком . . . . **Herba Chelidonii (A, № 79)**

ТАБЛИЦА II

ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗАНЫХ КОРНЕЙ И КОРНЕВИЩ

Для качественных реакций приготовляют (10%) отвары корней путем 3—5-минутного кипячения; жидкость сливают на часовое стекло, поставленное на белую бумагу, или в фарфоровую чашечку, или в пробирку и реактив прибавляют по каплям.

Для приготовления микропрепаратов корни разваривают в 5%-ном растворе едкой щелочи около 5 *мин*, затем кусочки раздавливают скальпелем на предметных стеклах.

Для обнаружения крахмала с сухих частиц соскабливают скальпелем порошок на предметном стекле, окрашивают раствором Люголя и отыскивают под микроскопом при сильном увеличении синие крахмальные зерна; или же делают качественную реакцию с охлажденным водным отваром, прибавляя раствор Люголя.

Для наблюдения формы крахмальных зерен соскоб заключают в воду.

1. Корни и корневища в изломе *окрашенные*: цвет оранжевый, интенсивно-желтый, красно-бурый, буровато-розовый, бурый, зеленый 2

+ Корни и корневища в изломе *беловатые, кремовые, серые* 13

2. Цвет в изломе *оранжевый* или *интенсивно-желтый* . . . 3

+ Цвет в изломе *красно-бурый, буровато-розовый, бурый, зеленый* 7

3. Водный отвар дает по прибавлении раствора щелочи *кроваво-красное* окрашивание 4

+ Водный отвар с раствором щелочи кроваво-красного окрашивания *не дает* 5

4. Корни *неравномерной* бело-оранжевой *окраски*. Крахмальные зерна встречаются 2—5-сложные между простыми; друзы крупные; волокон нет . . . . **Rhizoma Rhei**

+ Окраска *равномерная*, буровато-желтая. Крахмальные зерна все простые; друзы крупные; *волокна ярко-желтые* с неровным контуром . . . . **Radix Rumicis**

5. Вкус корня *приторно-сладкий*. Группы длинных волокон с кристаллоносной обкладкой . . . . . **Radix Glycyrrhizae**

+ Вкус *не сладкий*, кристаллоносной обкладки нет 6

6. Вкус сильно горький; крахмала нет; волокон нет; порошок дает при микросублимации желтые кристаллы *гентизина* . . . . **Radix Gentianae**

+ Вкус слабогорьковатый; крахмальные зерна имеются; *волокна* короткие с многочисленными поровыми канальцами . . . . **Radix Scutellariae**

7. *Запах сильный*, характерный; излом бурый; преобладают цилиндрические отрезки тонких корней, меньше бесформенных частиц корневища . . . . **Rhizoma cum radicibus Valerianae**

+ Характерного *запаха нет* 8

8. *Друзы* имеются 9

+ *Друз нет* 11

9. Цвет в изломе *темно-красный*, местами желтые пятнышки (группы волокон); раствор железных квасцов дает с отваром корневища сине-зеленое окрашивание (необходимо сравнить с окраской, получающейся со змеевиком) . . . . **Rhizoma Tormentillae**

+ Цвет в изломе *бурый* или *буровато-розовый;* местами заметны в виде темных точек проводящие пучки; железные квасцы дают с отваром синее окрашивание 10

10. Цвет в изломе *буровато-розовый;* железные квасцы дают синее окрашивание, переходящее в зеленое . . . . **Rhizoma Bistortae**

+ Цвет в изломе *бурый;* железные квасцы дают синее окрашивание . . . . **Rhizoma Bergeniae**

11. *Кристаллов нет.* На разваренных в растворе щелочи частицах в давленых препаратах обнаруживаются под микроскопом шаровидные железки на ножке (клетки Шахта). Крахмальные зерна мелкие, сбитые в неопределенной формы комки. Попадаются пленчатые, бурые обрывки чешуек; цвет в изломе зеленый (старые корни буроватые) . . . . **Rhizoma Filicis maris**

+ Имеются *рафиды* или *иглы* 12

12. Имеются *пучки рафид;* отвер корня дает с раствором щелочи *кроваво-красное* окрашивание . . . . **Radix Rubiae tinctorum**

+ Имеются *отдельные иглы;* раствор щелочи красного окрашивания не дает . . . . **Rhizoma Iridis pseudacori**

13 (1). Корни *душистые* 14

+ Корни *не душистые* 19

14. На белом или сером фоне заметны (под лупой) желтые или красно-бурые *точки* или *полоски* (вместилища или ходы с эфирным маслом) 15

+ *Ни точек, ни полосок нет* 18

15. *Крахмал* имеется 16

+ Крахмала *нет.* Излом серый, пробка серо-бурая. Из размоченного в воде кусочка, бритвой приготовляют срезы, подогревают в воде, окрашивают суданом и заключают в глицерин. Округлые и овальные *смоляные вместилища* окрашиваются в красный цвет . . . . **Radix Inulae**

16. Эфирное масло в *длинных буроватых ходах;* корень размачивают в воде, делают срез бритвой и заключают в раствор хлоралгидрата; на поперечных срезах ходы в виде круглых просветов, на продольных — в виде трубок. Пробка серая; излом белый. Крахмальные зерна мелкие 17

+ Эфирное масло в *отдельных клетках* (препарат такой же). Излом белый; вкус жгучий. Крупные крахмальные зерна простые, яйцевидной, но плоской формы . . . . **Rhizoma Zingiberis**

17. *Друзы имеются* . . . . **Radix Echinopanacis**

+ Друз *нет* . . . . **Radix Angelicae**

18. Имеются крупные призматические *игольчатые кристаллы.* Плотные частицы без пробки. Крахмальные зерна крупные, яйцевидные или овальные . . . . . . **Rhizoma Iridis**

+ Призматических игл нет. Имеется *аэренхима,* заметная уже под лупой в виде губчатой пористости на поперечном срезе. Цвет беловатый (очищенный сорт) или снаружи с бурой пробкой (неочищенный сорт); эфирное масло в мелких отдельных клетках . . . . **Rhizoma Calami**

19 (13). Плоские, желтоватые *пластинки* нарезанных луковиц. Имеются пучки рафид; рафиды двух размеров — короткие тонкие и длинные более толстые . . . . . . **Bulbus Scillae**

\+ *Бесформенные* или *цилиндрические* частицы резаных корней и корневищ 20
20. *Крахмал имеется* (проба с отваром в пробирке) 21
\+ Крахмала *нет* 38
21. *Кристаллы* имеются (друзы, рафиды, песок, кристаллоносные обкладки) 22
\+ Кристаллов *нет* 33
22. *Друзы* имеются 23
\+ Кристаллы *иной формы* 27
23. Водный отвар дает с раствором железных квасцов сильное синее окрашивание *(дубильные вещества)* 24
\+ Реакция *отрицательная* или очень слабая 25
24. Многочисленные отрезки тонких *цилиндрических корней* . . . . **Radix Filipendulae hexapetalae**
\+ *Бесформенные* отрезки крупных корней и корневищ . . . . **Rhizoma et Radix Sanguisorbae**
25. *Слизь* имеется. Корень белый, без пробки, сильно волокнистый; при смачивании аммиаком дает желтое окрашивание; эфирномасличных ходов нет . . . . **Radix Althaeae**
\+ Слизи нет. *Эфирномасличные ходы* имеются 26
26. Много толстостенных *волокон* группами . . . . **Rhizoma Eleutherococci**
\+ Волокон *нет* . . . . **Radix Araliae mandshuricae**
27. Имеются группы волокон с *кристаллоносной обкладкой* . . . . **Radix Ononidis**
\+ Кристаллоносных обкладок *нет* 28
28. Имеются вытянутые клетки-мешки с *кристаллическим песком*. Корни дают реакцию на алкалоиды; ядовиты . . . . **Radix Belladonnae, Rhizoma Scopoliae**
\+ Имеются *рафиды и иглы* 29
29. Угловатые, твердые, роговидные частицы кремового цвета, без пробки; крахмал частично в виде клейстера; имеется слизь (проба порошка с тушью) . . . . **Tuber Salep**
\+ Слизи *нет*, имеется серая или буроватая пробка . . . 30
30. Преобладают *цилиндрические отрезки* тонких корней . . 31
\+ *Бесформенные* частицы крупных корней 32
31. Отрезки тонких корней; кора толстая, с *кольцевидными утолщениями*, снаружи серая, внутри белая . . . . **Radix Ipecacuanhae**
\+ *Смесь отрезков* буроватых тонких придаточных корней и светлых бесформенных частиц корневища; ядовит . . . . **Rhizoma cum radicibus Veratri**
32. Корень сильно *волокнистый* . . . . . . **Radix Phytolaccae**
\+ *Волокон нет.* Рафиды очень крупные, одиночные; мелкие группами . . . . **Radix Tami**
33 (21). Многочисленные отрезки тонких корней 1—3 *мм* толщины со светло-буроватой корой и небольшое количество частиц

корневища. Отвар дает при встряхивании стойкую, обильную *пену* . . . .
Rhizoma cum radicibus Primulae (также **Rhizoma cum radicibus Polemonii**, иногда дающий реакцию на крахмал).

+ Преобладают бесформенные частицы или более толстые цилиндрические отрезки. *Пены не образуют* 34

34. Имеется *аэренхима;* под лупой заметно губчатое строение ткани и разбросанные проводящие пучки. Снаружи цвет светло-зеленый, местами черные следы от черешков . . . . **Rhizoma Nupharis**

+ Аэренхимы *нет* 35

35. После кипячения частиц в судане в давленных препаратах видны *млечники;* имеются *склереиды.* Под лупой на поперечном срезе видны широкопросветные древесные сосуды. Отрезки цилиндрические, шире 0,5 *см* . . . . **Rhizoma Apocyni cannabini**

+ Млечников *нет* 36

36. Корневище сильно *волокнистое*, волокна утолщенные с косыми порами. Имеется некоторое количество цилиндрических отрезков корней . . . . **Rhizoma Cimicifugae**

+ Волокон *нет* 37

37. Корни снаружи черные, внутри беловатые. Встречаются слабоутолщенные склереиды; крахмал простой и 2—4-сложный. Дает реакцию на *алкалоиды;* ядовит . . . . **Tuber Aconiti**

+ Реакция на алколоиды *отрицательная* . . . **Radix Bryoniae**

38 (20). Водный отвар дает при встряхивании обильную стойкую пену *(сапонины)* 39

+ Сапонинов *нет* 41

39. *Друзы* имеются. Бесформенные частицы очень крупных корней; цвет белый с желтоватыми прожилками, местами светло-серая пробка . . . . **Radix Saponariae albae**

+ Друз *нет* 40

40. Отрезки тонких *стержневых корней*, кора темно-серая, с кольцевыми перетяжками . . . . . . **Radix Polygalae**

+ Смесь отрезков светло-буроватых тонких *придаточных корней* и небольшого количества бесформенных частиц корневища; отвар тонких корней не дает реакции с йодом на крахмал, но в корневище под микроскопом заметны редкие крахмальные зерна . . . . . **Rhizoma et radices Polemonii**

41. Обнаруживаются *смоляные ходы* или *млечники* в давленном препарате корней, прокипяченных в растворе щелочи и окрашенных суданом 42

+ Ни млечников, ни смоляных ходов *нет* 43

42. *Смоляные ходы* имеются. Смесь отрезков тонких придаточных корней с почти черной, легко отслаивающейся корой и небольшого количества бесформенных частиц корневища . . . . **Rhizoma et radices Leuzeae**

\+ Имеются *анастомозирующие млечники.* Неравномерные отрезки стержневых корней, снаружи темно-бурые, внутри кора серая, древесина светло-желтая . . . **Radix Taraxaci**

43. Реакция на *алкалоиды положительная.* Цилиндрических отрезков обычно меньше, чем кусков корневищ. Цвет серый . . . . **Rhizoma Senecionis**

\+ Реакция на *алкалоиды отрицательная* или неясная . . . 44

44. Корень сильно *волокнистый;* волокна длинные, тонкостенные; в пробке обнаруживаются бесструктурные темно-бурые прослойки . . . . **Radix Bardanae**

\+ Волокон нет, пробка однородная. *Слизь* имеется (проба с тушью) . . . . **Radix Symphyti**

ТАБЛИЦА III

ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕЛЬНЫХ И РЕЗАНЫХ КОР

Реакции и микропрепараты делают так же, как и с корнями; реактив наносят на поскобленную внутреннюю поверхность коры; для давленых микропрепаратов берут кору без пробки.

1. Внутренняя *поверхность* коры и *излом желтые;* снаружи кора несет трехраздельные шипы, часто обломанные. Дает реакцию на алкалоиды . . . . **Cortex Berberidis**

\+ Излом не желтый 2

2. В изломе коры или при толчении ее обнаруживаются многочисленные белые *нити гуттаперчи* или *млечники,* окрашивающиеся суданом при подогревании в красный цвет 3

\+ Ни нитей гуттаперчи, ни млечников *нет* 5

3. Кора серая, имеются *млечники* с зернистым содержимым; группы каменистых клеток, редкие волокна; единичные кристаллы . . . . **Cortex Periplocae**

\+ Имеются *гуттаперчивые нити* 4

4. Кора светло-серая, с внутренней стороны белая; большое количество *кристаллов,* прямоугольных или слегка сдавленных на середине, расположенных тяжами; группы изодиаметрических каменистых клеток; редкие волокна . . . . **Cortex Evonymi**

\+ Кора бурая с обеих поверхностей; *каменистые клетки двух типов;* изодиаметрические бесцветные и продолговатые желтые. Кристаллов нет . . . . . . **Cortex Eucommiae**

5 (2). Водный отвар дает с железными квасцами лишь помутнение или *хлопьевидный буроватый осадок* 6

\+ Железные квасцы дают *синее* или *зеленое* окрашивание 9

6. Водный отвар дает с раствором щелочи *красное* окрашивание 7

\+ Красного окрашивания не получается. Кора желто-бурая с черными точками, сильно волокниста и легко *расслаивается на тангентальные пластинки*. Волокна тонкостенные с широкой полостью, собраны группами; в паренхиме *друзы* . . . . **Cortex Gossypii radicis**

7\. Кора серо-бурая со светлыми чечевичками; волокна длинные; *ни кристаллов, ни каменистых клеток нет* . . . . **Cortex Hippophäes**

\+ Группы волокон несут *кристаллоносную обкладку* 8

8\. Имеются группы *каменистых клеток* . . . Кора жостера

(Rhamnus cathartica, примесь к Cortex Frangulae).

\+ *Каменистых клеток нет*. Наружная поверхность бурая с чечевичками в виде белых поперечных черточек или расплывшихся светлых пятен; при легком соскабливании наружной части пробки обнаруживается малиново-красный внутренний слой пробки; излом равномерно тонко- и короткощетинистый, внутренняя поверхность оранжево- или красновато-бурая . . . . **Cortex Frangulae**

9 (5). Отвар коры дает с железными квасцами *темно-синее* окрашивание 10

\+ Отвар дает *зеленое* окрашивание 14

10\. На внутренней стороне коры *продольные выступающие ребра;* наружная поверхность блестящая, излом занозистый, вкус вяжущий. Группы волокон с кристаллоносной обкладкой. Каменистые клетки . . . . . . **Cortex Quercus**

\+ Внутренняя поверхность кор *гладкая* 11

11\. Кора снаружи блестящая бурая или красно-бурая, с чечевичками; на изломе легко вырываются нитевидные белые волокна; кора вяжется, как веревка. Волокна с *кристаллоносной обкладкой* . . . . **Cortex Salicis**

\+ Кристаллоносной обкладки *нет* 12

12\. Волокон нет, излом ровный; кора серо-бурая, часто с остатками древесины; от слабого раствора щелочи кора желтеет, от йода Люголя — синеет. Содержит многочисленные друзы, расположенные однородными поперечными тяжами, чередующиеся с рядами крахмалоносных клеток; имеются *гигантские каменистые клетки* . . . **Cortex Granati radicis**

\+ *Волокна* имеются 13

13\. Кора снаружи серая, внутренняя поверхность буровато-розовая. Имеются *только волокна* . . . . . . Кора рябины

(Sorbus aucuparia, примесь к Cortex Frangulae).

\+ Кора снаружи серая, внутренняя поверхность беловатая. Имеются *волокна и каменистые клетки* двух типов: округлые и продолговатые . . . . Кора осины.

(Populus tremula, примесь к Cortex Frangulae).

14 (9). Наружный пробковый слой очищен; запах *ароматный;* вкус пряный; цвет темно-коричневый; излом ровный. Имеются группы каменистых клеток и отдельные волокна . . . . **Cortex Cinnamomi**

\+ Пробка имеется; ароматного *запаха нет* 15

15. Излом занозистый; вкус сильно горький. При нагревании порошка сухой коры в пробирке появляются *малиново-красные пары,* концентрирующиеся на стенках пробирки в виде малиновых капелек (реакция Грахе). Волокна короткие и толстые, желтые . . . . **Cortex Chinae**

\+ Нагревание дает *бурые пары* 16

16. Кора снаружи черно-бурая. Каменистых клеток нет. Имеются многочисленные *волокна* длинные и короткие, помимо прямых волокон много *изогнутых* с крючковатыми, изогнутыми концами . . . . Кора черемухи

(Padus racemosa, примесь к Cortex Frangulae).

\+ *Каменистые клетки* имеются и *волокна* тоже 17

17. Кора снаружи светлая, буровато-серая, при легком соскабливании часто обнаруживается зеленый слой, излом ровный. *Волокна* редкие, *единичные;* друзы; каменистые клетки продолговатые тяжами или группами . . .**Cortex Viburni**

\+ *Волокна* большими *группами* 18

18. Группа волокон с *кристаллоносной обкладкой* из одиночных кристаллов; в паренхиме друзы, волокна с зазубренными наружными стенками . . . . . **Cortex Hippocastani**

\+ Волокна без кристаллоносной обкладки, раствор щелочи дает кирпично-красное окрашивание . . . . . **Кора ольхи**

(Alnus incana, примесь к Cortex Frangulae).

Кора ольхи серой, снаружи блестящая, серая с темными чечевичками; кора ольхи черной снаружи темно-серая с выступающими чечевичками.

III. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОРОШКОВ

ОБЩАЯ ТАБЛИЦА I

ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ГРУППЫ СЫРЬЯ

1. Порошок *зеленый* или *буро-зеленый;* много хлорофиллоносной ткани; эпидермис с устьицами; жилки разветвляющиеся, с тонкими спиральными сосудами. Бывает пыльца и другие элементы цветка (препарат в растворе хлоралгидрата) . . . . . **Листья, травы, цветки** (см. табл. II)

\+ Цвет порошка *незеленый*, хлорофиллоносной ткани нет 2

2. Древесные *сосуды очень крупные*, неветвистые (сетчатые, пористые или спиральные); тонкостенная паренхима заполнена крахмальными зернами характерного строения;

часто встречаются пробка и волокна (препараты в растворе Люголя и с флороглюциновой окраской) . . . . **Корни и корневища** (см. табл. III)

Примечание. Сюда включены коры крушины, гранатника и калины, снятые иногда с остатками древесины.

\+ Строение *иное* 3

3. Имеется много *жирного масла*, окрашивающегося суданом при подогревании . . . . Плоды, семена и другие жирномасличные объекты (см. табл. IV)

Примечание. Млечные трубки у Rad. Taraxaci также окрашиваются в красный цвет.

\+ Жирного масла *нет* 4

4. *Механические элементы* — склереиды или стереиды (флороглюциновая окраска); обрывки пробки в виде многоугольных бурых клеток (исключая кору корицы). Паренхима обычно содержит мелкие крахмальные зерна и кристаллы оксалата кальция. Жирного масла и древесных сосудов нет . . . . **Коры** (см. табл. V)

\+ Строение *иное* 5

5. *Крахмал* имеется (окрашивание раствором Люголя) . . . 6

\+ Крахмала *нет* 12

6. Порошок *красно-бурый;* крахмальные зерна овальные (21—30 μ) . . . . **Semen Colae**

\+ Порошок *белый* 7

7. Порошок состоит только из *крахмальных зерен* . . . . **Сорта крахмала** 8

\+ Порошок состоит из крахмала и *слизи* (препарат с тушью) 11

8. Крахмальные зерна до 80—100 μ и яйцевидной формы; центр нарастания у узкого конца; *слоистость эксцентрична* (препарат в воде) . . . . **Amylum Solani**

\+ Крахмальные зерна мельче 40 μ *не яйцевидной формы* 9

9. Крахмальные зерна разной величины — одни *крупные*, чечевицеобразные, до 28—30 μ, *другие мелкие* — 6—7 μ . . . . **Amylum Tritici** . .

\+ Крахмальные зерна почти *равномерные* 10

10. Крахмальные зерна до 25—35 μ угловатые или округлые, *с центральной трещиной* . . . . **Amylum Maydis**

\+ Крахмальные зерна до 4—6 μ угловатые, *без трещин* . . . . **Amylum Oryzae** .

11 (7). *Рафиды* имеются (препарат в растворе хлоралгидрата) . . . . **Tuber Salep** (см. табл. III, 12).

\+ Рафид *нет* . . . . **Gummi Tragacanthae**

12 (5). Порошок светло-желтый, состоит только из отдельных *спор* в форме 3-гранных пирамид с 3-лучевым швом и

сетчатой поверхностью (препарат в растворе хлоралгидрата) . . . . **Lycopodium**

+ Имеются разнообразные *обрывки тканей* 13

13. Порошок красного цвета. Имеются многочисленные длинные *волоски*. Обрывки «окончатого» эпидермиса; группы каменистых клеток; паренхима с друзами и красным пигментом . . . . **Fructus Rosae**

+ Волосков *нет* 14

14. Порошок красно-черного цвета. *Друзы;* группы каменистых клеток; круглые *железки* с эфирным маслом; обрывки эпидермиса . . . . **Fructus Ribis nigri**

+ Друз *нет* 15

15. Порошок светло-буроватого цвета. Состоит из равномерных тонкостенных *паренхимных клеток;* попадаются тонкие спиральные сосуды и пыльца . . . . . . **Stigmata Maydis**

+ Порошок темно-бурый. *Бесформенная масса* с редкими обрывками эпидермиса, паренхимы и тонких спиральных сосудов. Ядовит . . . . **Opium**

ТАБЛИЦА II

ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРОШКОВ ЛИСТЬЕВ, ТРАВ И ЦВЕТКОВ (ПРЕПАРАТ В РАСТВОРЕ ХЛОРАЛГИДРАТА)

1. Жилки с *кристаллоносной обкладкой* с одиночными кристаллами имеются 2

+ Одиночных кристаллов на жилках *нет* 4

2. Волоски *гладкие* или отсутствуют.

Редкие одно- или двухклеточные, утолщенные, бородавчатые, изогнутые волоски; эпидермис с прямыми утолщенными стенками, с очень крупными устьицами (30—40 μ), с расширенным двориком и 6—8 сопровождающими клетками; на поперечном разрезе весьма толстая кутикула. Жилки сопровождаются немногочисленными одиночными кристаллами . . . . **Folium Uvae ursi**

+ Волоски *бородавчатые* 3

3. *Пыльца* овальной формы имеется; друз нет.

Волоски с длинной конечной клеткой и короткой, обычно оборванной, базальной, с крупнобугорчатой поверхностью (контур волоска зазубренный), сильно утолщенные, с нитевидной полостью; жилки с кристаллоносной обкладкой; овальная пыльца, элементы цветка и плода, много элементов стебля . . . . **Herba Meliloti**

+ Пыльцы нет; *друзы* имеются.

Волоски короткие, одноклеточные, утолщенные, грубобородавчатые, часто серповидносогнутые. Эпидермис прямостенный, местами 4—8 клеток его лучисто расходятся

от круглого валика — места прикрепления отвалившихся волосков; в паренхиме друзы; жилки покрыты кристаллоносной обкладкой. Палисадная ткань с обеих сторон жилки. Дает реакцию на антрагликозиды . . . . **Folium Sennae**

4 (1). *Кристаллические скопления* в виде серых или черных пятен (смотреть при малом увеличении) 5

\+ Кристаллических скоплений *нет* 6

5. Серые пятна — *цистолиты*.

Волосков много, ретортовидные, одноклеточные и мелкие с двойной головкой . . . . **Folium Urticae**

\+ Серые пятна — кристаллический *песок*.

Волоски редкие или отсутствуют (многоклеточные, простые, реже железистые); эпидермис со складчатостью кутикулы. Ядовит . . . . **Folium Belladonnae**

6. *Друзы* имеются 7

\+ Друз *нет* 9

7. Волоски *звездчатые*, 2—5-лучевые, многочисленные. Железки 1—2—4-клеточные на короткой ножке; встречаются редко . . . . **Folium Althaeae**

\+ Звездчатых волосков *нет* 8

8. Погруженные *вместилища* со смолой имеются.

Многочисленные круглые погруженные вместилища желто-бурого цвета. Мелкие эпидермальные железки. Редкие грубые волоски. Друзы многочисленные, крупные . . . . **Herba Polygoni hydropiperis** . .

\+ Вместилищ со смолой *нет* . . . . **Folium Stramonii**

9 (6). *Рафиды* имеются.

Рафиды двух видов, одни тонкие и короткие, собранные пучками, другие длинные и толстые, по 1—4. Эпидермис листьев прямостенный с вытянутыми клетками; под ним часто заметна лежачая столбчатая паренхима. Элементы цветка: пыльца с гладкой поверхностью; эпидермис с сосочками; пласты клеток со спиральными утолщениями из пыльников. Ядовит . . . . **Herba Convallariae**

\+ Рафид *нет* 10

10. Жилки сопровождаются желтыми *млечными трубками*.

Элементы стебля, цветка и плода. Характерны ткань плода с толстостенными четковидными, извилистыми стенками и ткани семенной оболочки с крупными многоугольными клетками с густо-мелкобородавчатой поверхностью и клетки с одиночными кристаллами . . . . **Herba Chelidonii**

\+ Млечных трубок *нет* 11

11. Волоски *разветвленные*, двух- или многоконечные . . . 12

\+ Волоски *неразветвленные* 15

12. Волоски *2-конечные* на многоклеточной ножке в виде буквы Т 13

\+ Волоски *2—5-конечные*, одноклеточные, грубобородавчатые 14

13. Обрывки эпидермиса с *сосочками* и складчатостью кутикулы. Много толстостенных пористых клеток из чешуйки обвертки и цветоложа; клетки со спиральными утолщениями из пыльников; слои склереид с одиночным кристаллом в полости; круглая шиповатая пыльца . . . . **Flores Pyrethri**

\+ Эпидермис *без сосочков* и без складчатости кутикулы.
Элементы цветков и стеблей имеются, если порошок приготовлен из травы; простые извилистые волоски, пыльца гладкая с тремя выходами . . . . **Herba Absinthii**

14. Волоски 2—5-конечные, а *также простые*.
Простые волоски крупные, встречаются реже, чем 2—5-конечные; 4—5-конечные волоски того же размера, как 2—3-конечные. Эпидермис с тремя сопровождающими клетками . . . . **Herba Bursae pastoris**

\+ *Простых волосков нет*, все волоски 2—5-конечные.
4—5-конечных волосков значительно меньше, чем 2-конечных. Эпидермис также с 3 сопровождающими клетками . . . . **Herba Erysimi**

15 (11). Круглые или овальные многоклеточные сидячие *железки*, простые волоски 16

\+ Сидячих многоклеточных железок *нет* 21

16. Железки *овальной формы* с поперечной перегородкой. Мелких волосков с одноклеточной головкой нет.
Волоски состоят из нескольких коротких базальных клеток и одной крупной гладкостенной конечной клетки. Элементы цветков и стеблей имеются. Если порошок приготовлен из травы: бурые обрывки чешуек обвертки, состоящие из толстостенных пористых длинных клеток, пыльца . . . . **Herba Millefolii**

\+ Железки *круглые;* имеются мелкие волоски с одноклеточной головкой 17

17. Волоски простые многочисленные, извилистые и *гладкостенные*. Мелкие волоски с шаровидной головкой . . . . **Folium Salviae**

\+ Волоски не извилистые, *грубобородавчатые* 18

18. Многочисленные конусовидные *сосочки* с бородавчатой поверхностью 19

\+ Сосочков на эпидермисе *нет* 20

19. Встречаются *коленчатосогнутые* 2-клеточные волоски с бородавчатой поверхностью.
Имеются мелкие волоски с овальной одноклеточной головкой; 1—3-клеточные бородавчатые волоски . . . . **Herba Thymi**

\+ Коленчатосогнутых волосков *нет*.

Имеются также мелкие волоски с овальной одноклеточной головкой; 1—3-клеточные простые бородавчатые волоски; элементы цветка; длинные, простые, одноклеточные волоски; пыльца . . . . **Herba Serpylli**

20. Волосков простых, 2—4-клеточных, бородавчатых мало; мелкие волоски с *овальной головкой.* Элементов цветка и стебля нет . . . . **Folium Menthae** .

\+ Мелкие волоски с *шаровидной головкой.*

Преобладают элементы стебля и цветка: обрывки чашечки с пучками изогнутых волокон, пыльца и пр. . . . . **Herba Leonuri** .

21 (15). Волосков *много* 22

\+ Волосков *нет* (или они очень редки) 26

22. Волоски *извилистые*, тонкие.

Клетки верхнего эпидермиса многоугольные, со складчатой кутикулой; клетки нижнего эпидермиса извилистостенные без складчатости кутикулы, с многочисленными устьицами . . . . **Folium Farfarae**

\+ Волоски *не извилистые* 23

23. Волоски простые, с *крупнобугорчатой поверхностью* (контур волоска зазубренный), толстостенные. Головчатых волосков нет.

Волоски снабжены округлой базальной клеткой, обычно оборванной. Эпидермис прямостенный, часто образует розетку вокруг волоска. Элементы цветка и плода . . . . **Herba Thermopsidis** .

\+ Волоски тонкостенные, гладкие или нежно-бородавчатые, простые или *головчатые* 24

24. Волоски на 2—3-клеточной ножке, с шаровидной *одноклеточной* головкой . . . . **Folium Primulae**

\+ Головка волосков *двух-многоклеточная* 25

25. *Одиночные кристаллы;* простые волоски гладкостенные; головчатые волоски имеют многоклеточную ножку и многоклеточную головку.

Кристаллы часто раздавлены при толчении и тогда напоминают друзы . . . . **Folium Hyoscyami**

\+ Кристаллов нет (часто песок как неумышленная примесь).

Простые волоски с нежно-бородавчатой кутикулой; головчатые волоски мелкие, с *двойной головкой,* на одноклеточной ножке . . . . **Folium Digitalis**

26. *Одиночные кристаллы* имеются 27

\+ Кристаллов *нет* 28

27. *Кутикула толстая* (препарат окрасить суданом при подогревании и заключить в раствор хлоралгидрата); устьица очень широкие, обычно с 8 сопровождающими клетками . . . . **Folium Uvae ursi** (см. № 2)

\+ Кутикула *тонкая*, суданом не окрашивается; устьица с 3—5 сопровождающими клетками . . . . **Folium Hyoscyami** (см. № 25)

28. Все клетки эпидермиса со *складчатостью кутикулы.* Клетки эпидермиса с глубокоизвилистыми стенками, листовые — изодиаметрические, стеблевные — вытянутые. Элементы цветка и плода . . . . **Herba Adonidis**

\+ Клетки эпидермиса *без складчатости* только вокруг устьиц иногда бывает лучистая складчатость 29

29. *Вокруг устьиц складчатость* часто имеется . . . . **Folium Menyanthidis** .

\+ Вокруг устьиц складчатости *нет*. Мелкие волоски с двойной головкой редки . . . . . **Folium Digitalis grandiflorae**

ТАБЛИЦА III

ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРОШКОВ КОРНЕЙ И КОРНЕВИЩ

1. *Крахмал* имеется 2

\+ Крахмала *нет* (если определение ведется по III таблице, минуя общую) 20

2. *Друзы* имеются 3

\+ Друз *нет* 10

3. *Волокна* имеются 5

\+ Волокон *нет* 4

4. *Каменистые клетки* имеются . . . . **Cortex Granati**

\+ Каменистых клеток *нет*.
Сосуды широкие, сетчатые. Крахмальные зерна 2—5-сложные и простые, 4—20 μ, с большой, часто крестообразной центральной трещиной. Пробки нет. От раствора щелочи порошок окрашивается в кроваво-красный цвет. Порошок оранжево-желтый. Запах характерный . . . . . **Radix Rhei**

5 (3). Волокна с *кристаллоносной обкладкой* имеются . . . . **Cortex Frangulae**

\+ Волокон с кристаллоносной обкладкой *нет* 6

6. *Волокна* крупные, *желтые*, с искривленным контуром, толстостенные.
Пробка имеется. Крахмальные зерна овальные. От раствора щелочи окрашивается в буровато-желтый цвет . . . . **Radix Rumicis**

\+ Волокна *бесцветные*, тонкостенные, не искривленные . . 7

7. Порошок бледно-желтоватый. *Слизь* имеется (препарат с тушью).
Волокна неодревесневшие (флороглюциновое окрашивание отрицательное). Крахмальные зерна продолговатые или овальные, 5—20 μ. Пробки нет. Сосуды спиральные и сетчатые, изредка пористые . . . . **Radix Althaeae**

+ Порошки буроватые или красноватые. Слизи *нет* . . . 8

8. *Каменистые клетки* имеются . . . . **Cortex Viburni**

+ Каменистых клеток *нет* 9

9. Водный отвар порошка дает с 1%-ным раствором железных квасцов *темно-синее* окрашивание.

Крахмальные зерна овальные или яйцевидные; немногочисленные волокна. Сосуды спиральные, сетчатые и пористые. Пробка имеется . . . . **Rhizoma Bistortae**

+ Реакция с раствором железных квасцов дает *синевато-зеленое* окрашивание (сравнить с **Rhiz. Bistortae**). Микроскопическая картина порошка как у **Rhiz. Bistortae** . . . . **Rhizoma Tormentillae**

10 (2). *Рафиды* или крупные *игольчатые кристаллы* 11

+ Рафид и игольчатых кристаллов *нет* 14

11. Крупные *игольчатые кристаллы*, обычно обломанные, имеются.

Крахмальные зерна крупные, простые, яйцевидные или овальные, с трещиной, 20—30 μ. Пробки нет. Сосуды спиральные и сетчатые. Волокон нет. Обрывки паренхимы с утолщенными стенками и треугольными межклетниками. Порошок беловатый, душистый . . . . **Rhizoma Iridis**

+ *Рафиды* мелкие, тонкие, часто пучками 12

12. *Крахмальные зерна простые*, частично превращены в клейстер.

Много слизи (препарат в туши). Редкие узкие спиральные сосуды. Пробки нет. Механических элементов нет. Порошок беловатый . . . . **Tuber Salep**

+ Крахмальные зерна *сложные*, с центральной трещиной, и простые круглые 13

13. Сосуды и трахеиды *только пористые*.

Крахмальные зерна 4—12 μ. Имеется пробка. Порошок светло-серый. Ядовит . . . . **Radix Ipecacuanhae**

+ Сосуды *пористые, спиральные, лестничные* и *сетчатые*. Крахмальные зерна 4—16 μ. Имеется пробка. Единичные, сильно утолщенные, кругловатые склереиды (эндодерма). Порошок грязно-серый. Ядовит . . . . **Rhizoma et radices Veratri**

14 (10). Волокна с *кристаллоносной обкладкой*.

Крахмальные зерна простые, мелкие, круглые или овальные, 3—12 μ. Сосуды спиральные, сетчатые и пористые; более широкие — короткочленистые с окаймленными порами. Порошок светло-желтый, сладкого вкуса . . . . **Radix Glycyrrhizae**

+ Волокон с кристаллоносной обкладкой *нет* 15

15. Кристаллический *песок* имеется.

Крахмальные зерна простые, круглые и овальные, до

30 μ. Сосуды с окаймленными порами. Волокон нет. Порошок сероватый. Дает реакцию на алкалоиды[1] . . . . . .
. . . . **Radix Belladonnae**

+ Кристаллического песка *нет* 16

16. *Крахмальные зерна* простые, *крупные*, 20—30 μ. Крахмальные зерна яйцевидные, с центром нарастания у узкого конца. Сосуды сетчатые и кольчатые. Редкие волокна с широкой полостью. Красно-бурые клетки с эфирным маслом. Цвет порошка светло-серый (очищенный) или буроватый (неочищенный). Порошок душистый, пряный
. . . . **Rhizoma Zingiberis**

+ Крахмальные зерна *мелкие*, менее 15 μ 17

17. Крахмальные зерна *простые и сложные*, по 2—5, с центральной трещиной или точкой 18

+ Крахмальные зерна *простые* и часто сбитые в комки; трещинок и центральной точки нет 19

18. Порошок дает осадок с общими *алкалоидными* реактивами. Крахмальные зерна круглые, простые (8—15 μ) или чаще сложные, по 2—4. Склереиды редкие, слабо равномерно утолщенные, с точечными порами. Сосуды спиральные и пористые. Порошок буроватый, не ароматный. Ядовит
. . . . **Tuber Aconiti**

+ *Осадка не получается.*

Крахмальные зерна (8—12 μ) простые, круглые или 2—5-сложные, иногда с центральной трещиной. Пористые или спиральные сосуды. Иногда склереиды из корневища. Порошок серовато-бурый, ароматный . . . .
. . . . **Rhizoma et radices Valerianae** .

19. *Бурые вытянутые клетки* гиподермы и обрывки бурых чешуек имеются. С железными квасцами дает черно-зеленое окрашивание.

Крахмальные зерна в большом количестве, мелкие (4—8 μ), простые, но чаще сбиты в комки. Крупные лестничные трахеиды. Порошок зеленовато-бурый . . . .
. . . . **Rhizoma Filicis maris**

+ *Бурых* вытянутых элементов *нет*. Раствором железных квасцов не окрашивается.

Крахмальные зерна в большом количестве весьма мелкие (2—4 μ), круглые или овальные, простые, изредка слож-

---

[1] На предметное стекло берут порошок, добавляют 2—3 капли 5%-ного раствора уксусной кислоты, закрывают покровным стеклом, через 2—3 *мин* накладывают рядом другое покровное стекло, под которое жидкость засосется; убирают первое стекло с порошком; помещают на некотором расстоянии от второго стекла каплю реактива Вагнера и осторожно палочкой соединяют каплю со стеклом, по мере поступления капли под стекло, на границе жидкостей постепенно образуется мутная зона с осадком (смотреть на черном фоне без микроскопа).

ные, часто сбиты в комки. Обрывки тонкостенной паренхимы сложены в виде желобков или с большими межклеточными пространствами (аэренхима); встречаются круглые клетки с желтоватым эфирным маслом. Немногочисленные одиночные кристаллы. Иногда попадаются единичные, слабо утолщенные волокна. Порошок серовато-белый, ароматный . . . . **Rhizoma Calami**

20 (1). *Млечники* имеются; жирного масла нет (окрашивать суданом; заключить в раствор хлоралгидрата).

Много *инулина* в виде белых неправильных масс в клетках паренхимы и свободно (реакция Молиша с тимолом). Сосуды сетчатые; пробка. Порошок светло-серого цвета . . . . **Radix Taraxaci**

\+ Млечников и инулина *нет* 21

21. При микросублимации получается слабожелтый кристаллический возгон *гентизина*, окрашивающийся от капли спиртового раствора щелочи в ярко-желтый цвет.

Сосуды сетчатые, лестничные и спиральные (пористых нет). Пробка. Очень мелкие иголочки оксалата кальция редко бывают заметны. Порошок желто-бурый, весьма горький . . . . **Radix Gentianae**

\+ Гентизина *нет*.

Пробка. Сосуды сетчатые и с окаймленными порами, трахеиды пористые, утолщенные. Кристаллов нет. Тонкостенные волокна и редкие каменистые клетки имеются. Вызывает гемолиз крови, отвар пенится при встряхивании; жирное масло имеется. Порошок сероватого цвета . . . . **Radix Polygalae** или **Radix Senegae**

ТАБЛИЦА IV
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРОШКОВ КОР

1. Группы волокон с *кристаллоносными обкладками* с одиночными кристаллами 2

\+ Волокна без кристаллоносных обкладок 3

2. *Каменистые клетки* имеются.

Каменистые клетки одиночные или группами. Пробка имеется. Редко встречаются друзы. Порошок бурый; вкус вяжущий . . . . **Cortex Quercus**

\+ Каменистых клеток нет.

Друзы и пробка имеются. От щелочи порошок дает *кроваво-красное* окрашивание. Порошок буроватый . . . . **Cortex Frangulae** .

3. *Друзы* имеются . . . .

\+ Друз *нет* 5

4. Обрывки *пробки* с точечными порами, *одревесневшие* (флороглюциновая реакция).

Волокон нет. Каменистые клетки редкие, но очень крупные, одиночные, реже по 2—3 вместе. В паренхиме множество друз, расположенных рядами, чередующимися с рядами крахмалоносных клеток. Встречаются немногочисленные пористые древесные сосуды. Порошок желтоватый . . . . **Cortex Granati**

\+ *Пробка не одревесневшая*, без пор. Волокна редкие, одиночные.

Каменистые клетки группируются продольными рядами. Друзы расположены тяжами. Встречаются древесные сосуды. Порошок буроватый . . . . **Cortex Viburni**

5\. Каменистых клеток нет.

Волокна короткие и толстые, 45—60 μ шириной, одиночные, *желтого цвета*, с сильно утолщенной стенкой и узкой полостью и разветвляющимися поровыми канальцами. Порошок красно-бурого цвета, горький . . . . **Cortex Chinae**

\+ *Каменистые клетки* имеются, часто односторонние, утолщенные.

Волокна тонкие, одиночные. Порошок темно-коричневый . . . . **Cortex Cinnamomi**

ТАБЛИЦА V

ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРОШКОВ ПЛОДОВ, СЕМЯН И ДРУГИХ ЖИРНОМАСЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ

1\. *Крупные древесные сосуды* сетчатые, кольчатые или пористые обрывки пробки. Корни (см. табл. III, № 20).

\+ Крупных древесных сосудов и пробки *нет* 2

2\. Ткань однообразная, тонкостенная, состоящая из *грибных гифов*, мелкоклеточная. Порошок серовато-фиолетовый, запах неприятный. Ядовит . . . . **Secale cornutum**

\+ *Разнообразные ткани* из оболочек плода или семени и однообразная паренхимная ткань семенного ядра . . . 3

3\. *Толстостенные* элементы оболочек плода или семени *длинные, вытянутые* (волокна или волоски) 4

\+ Толстостенные элементы оболочек плода или семени *изодиаметрические, угловатые или извилистые* 10

4\. *Слизь* имеется (препарат в туши).

Жирное масло, алейрон. Светло-желтый слой из узких, длинных, толстостенных, волокновидных клеток с покрывающим их слоем круглых паренхимных клеток и пересекающим их слоем тонкостенных, бесцветных, поперечных клеток. Пигментный слой из почти квадратных клеток, с бесцветными, четковидноутолщенными стенками и бурым содержимым. Порошок серовато-желтый . . . . **Semen Lini**

\+ Слизи *нет* 5

5. Спиральные сосуды и *пористые волокна* имеются 6

+ Спиральных сосудов и пористых волокон *нет* 9

6. *Волоски* мелкие, одноклеточные, бородавчатые.

В каждой клетке толстостенного эндосперма заключается 3—5 мельчайших друз с темной полостью в центре. Бурые эфирномасличные канальцы с выстилающими их бурыми клетками; канальцы часто пересечены поперечной тканью, состоящей из параллельных рядов вытянутых, очень узких и тонкостенных клеток. Порошок темно-бурый, душистый; вкус сладкий . . . . **Fructus Anisi**

+ Волосков *нет* 7

7. *Пласты изогнутых* и пересекающихся *волокон.*

Строение эндосперма, как у **Fructus Anisi**. Бесформенные обломки широких эфирномасличных канальцев с бурыми выстилающими клетками. Порошок сероватый, душистый . . . . **Fructus Coriandri**

+ *Волокна прямые*, собранные группами, а не пластами 8

8. Бесформенные обломки эфирномасличных канальцев пересекаются узкими поперечными клетками, складывающимися *в группы, расположенные в разных направлениях*, — «паркетообразные» клетки.

Строение эндосперма как у **Fructus Anisi**. Особые клетки паренхимы близ пучка, более или менее вытянутые, с характерными сетчатыми утолщениями. Порошок темно-бурый, душистый; вкус сладкий . . . . . **Fructus Foeniculi**

+ «Паркетообразных» клеток *нет.*

Строение эндосперма, как у **Fructus Anisi**. Бесформенные обломки крупных эфирномасличных канальцев с бурыми выстилающими клетками. Порошок темно-бурый, душистый, вкус не сладкий . . . . **Fructus Carvi**

9 (5). Пласты буроватого *эпидермиса* из толстостенных, угловатых, несколько вытянутых, почти *ромбических клеток.* Большое количество обломков волосков, слабо одревесневших (флороглюциновая окраска). Порошок буроватый. Ядовит . . . . **Semen Stophanthi**

+ *Пластов* эпидермиса *нет.*

Многочисленные одревесневшие волоски, расщепленные и разломанные на волоконца и *вздутые основания волосков* (флороглюциновая окраска). Паренхима толстостенная. Порошок сероватый. Ядовит. . . . . **Semen Strychni**

10 (3). Группы желтоватых, сильно утолщенных *каменистых клеток с кристаллом в полости.*

Клетки эпидермиса с белыми утолщенными стенками и бурым содержимым, местами образуются сосочки. Порошок бурый, душистый . . . . **Fructus Juniperi**

+ Строение *иное* 11

11. Пласты *угловатых* толстостенных клеток. *Слизь* имеется (препарат в туши) 12

\+ *Клетки* с утолщенными стенками, *округлые или извилистые.* Слизи нет 13

12. Пласты из клеток с *четковидно* утолщенными стенками. Пласты пигментного слоя оболочки из многоугольных тонкостенных клеток с темно-бурым содержимым. Порошок серо-бурый . . . . **Semen Psyllii**

\+ Четковидно утолщенных клеток *нет.*

Угловатые толстостенные клетки оболочки, лежащие пластами; вследствие неодинаковой высоты образуют *ямчатую поверхность*, заметную под микроскопом при разной установке микрометрического винта или в виде ямочек, или в виде крупной теневой сетки. Порошок желто-бурый или желтый, жгучего вкуса . . . . **Semen Sinapis**

13. Пласты клеток с утолщенными *извилистыми* стенками. Крупные, желтые, каменистые клетки с очень неравномерно и причудливо утолщенными стенками. Капли жирного масла желтого цвета (в растворе хлоралгидрата). Порошок желто-красный, жгучего вкуса . . . . **Fructus Capsici**

\+ Утолщенные клетки оболочки семени одиночные или группами, *округлые* или *бочковидные*, и бурый тонкостенный эпидермис; капли жирного масла бесцветны 14

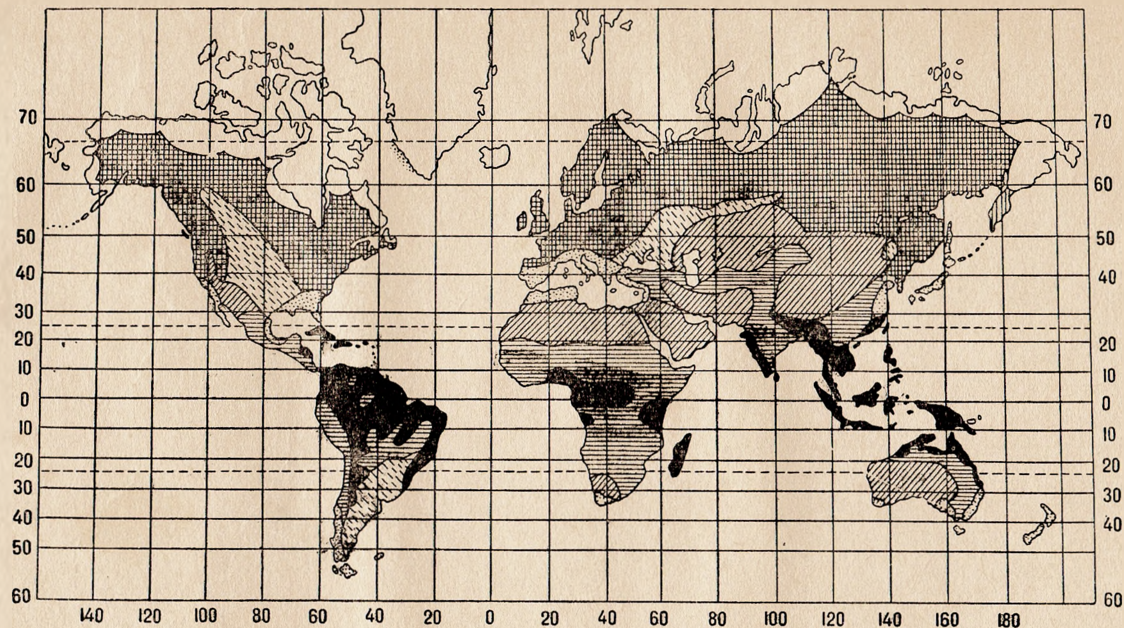
14. Группы сильно утолщенных каменистых клеток (из косточки).

Верхняя стенка утолщенных клеток оболочки семени *выпячена в сосочек.* Порошок буроватый . . . . **Farina Persicorum**

\+ Каменистых клеток косточки нет.

Утолщенные клетки оболочки семени *не выпячены* в сосочек . . . . **Farina Amygdali**

КАРТА РАСТИТЕЛЬНОСТИ МИРА



Тундра

Леса, преим. хвойные

Степи

Влажно-тропические леса

Пустыни полупустыни

Леса с вечнозелеными породами. Субтропики Средиземноморская обл.

Тропическое редколесье и саванны, чередующ. со степями, густыми лесами по берегам рек и безлесными или слаболесист. горн. склонами

РУССКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Б

В

Г

Д

Е

Ж

З

И

К

Л

М

Н

О

П

Р

С

Т

У

Ф

Х

Ц

Ч

Ш

Щ

Э

Я

ЛАТИНСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ [1]

A

B

[1] В алфавитный указатель включены также виды сырья, имеющиеся только в определителях (примеси не включены).

C

D

E

F

G

H

I

J

L

M

Q

R

Z

СОДЕРЖАНИЕ

Адель Федоровна Гаммерман

КУРС ФАРМАКОГНОЗИИ

Издание шестое, дополненное и переработанное

Редактор *В. С. Соколов*
Художественный редактор *А. И. Приймак*
Переплет художника *В. Н. Сабурова*
Технический редактор *Г. Т. Лебедева*
Корректор *А. Ф. Шепелева*

Сдано в набор 15/XII 1966 г. Подписано к печати 28/IV 1967 г. Формат бумаги $60 \times 90^1/_{16}$. Печ. л. 44,0+1,5 печ. л. цв. вкл. Бум. л. 22,0+0,75 бум. л. цв. вкл. Уч.-изд. л. 45,44. ЛУ—19 М-16976. Тираж 25 000 экз. Цена 1 р. 95 к. Заказ № 721. Бумага типографская № 2, на вклейки — офсетная.

Издательство «Медицина», Ленинградское отделение, Ленинград, Д-104, ул. Некрасова, 10.

Ордена Трудового Красного Знамени Ленинградская типография № 1 «Печатный Двор» имени А. М. Горького Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, г. Ленинград, Гатчинская ул., 26.